T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

MEKANİZMA DEVRE ŞEMASI VE MONTAJ RESMİ

521MMI189

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. DEVRE ŞEMASI 3
1.1. Pnömatik 3
1.1.1. Kompresör (Basınçlı Hava Kaynağı) 5
1.1.2. Basınç Ayar Valfi 5
1.1.3. Koşullandırma Birimi 6
1.1.4. Elle Kumandalı Valfler 7
1.1.5. Yönlendirme Valfleri 8
1.1.6. Makaralı Valfler 9
1.1.7. Temassız Algılayıcılar (Sensör) 9
UYGULAMA FAALİYETİ 39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 41
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 43
2. ÖLÇEKLİ MONTAJ RESMİ 43
2.1. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları 43
UYGULAMA FAALİYETİ 58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 60
MODÜL DEĞERLENDİRME 61
CEVAP ANAHTARLARI 62
KAYNAKÇA 65

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI189**
ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı**
MODÜLÜN ADI	**Mekanizma Devre Şeması ve Montaj Resmi**
MODÜLÜN TANIMI	Hidrolik ve pnömatik devre elemanları sembollerini seçerek devre şemasını çizebilme ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	**40/24**
ÖN KOŞUL	10. sınıf ortak alan ders modüllerini almış olmak
YETERLİK	Mekanizma devre şeması ve montaj resmi çizmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında hidrolik-pnömatik mekanizma devrelerinin şemasını, ölçekli montaj resmini; ilgili standartları, diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin şemasını ilgili standartları, diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz. **2.** Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin montaj resimlerini devre şemasına göre, ilgili standartları ile diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz. Ayrıca mekanizmaya ait parçaları numaralandırıp parça listesini hazırlayarak antede yazabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:**Teknik resim çizim ortamı, bilgisayar destekli çizim (BDÇ) ortamı, **Donanım:** Çizim araç gereçleri, data show, resim masası, örnek hidrolik ve pnömatik sistemleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilgisayar destekli makine ressamlığında, makine elemanları ve mekanizmalar resmini çizmenin makine imalatçılığında yeri çok büyüktür. Üretimi yapılan makine parçalarının resmi çizilmeden üretiminin yapılması mümkün değildir. Bu çizimleri yapabilmeniz için ortak 10. sınıf alan derslerini alarak uygun bilgisayar ortamında çalışacaksınız.

Bu modülü tamamladığınızda mekanizmalara ait devre şemaları ile bunlara ait montaj resimlerini bilgisayar ortamında ilgili çizim programlarını kullanarak yapabileceksiniz. Başarılı olabilmeniz için modülde istenenleri dikkatli bir şekilde yapmalısınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin şemasını ilgili standartları, diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devre şemalarının olduğu işletmeleri ziyaret edip çizilen mekanizmalardan örnekler getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

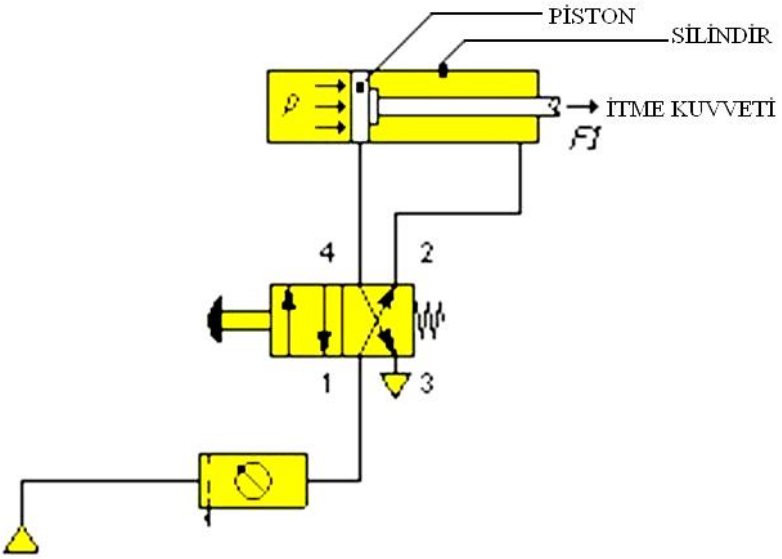
1. DEVRE ŞEMASI

1.1. Pnömatik

Eski Yunan dilinde rüzgâr ya da nefes manasına gelen "pneuma" kelimesinden gelen pnömatik, basınçlı hava ile çalışan mekanik sistemlerin hareket ve kontrolünü inceleyen bilim ve mühendislik dalıdır.

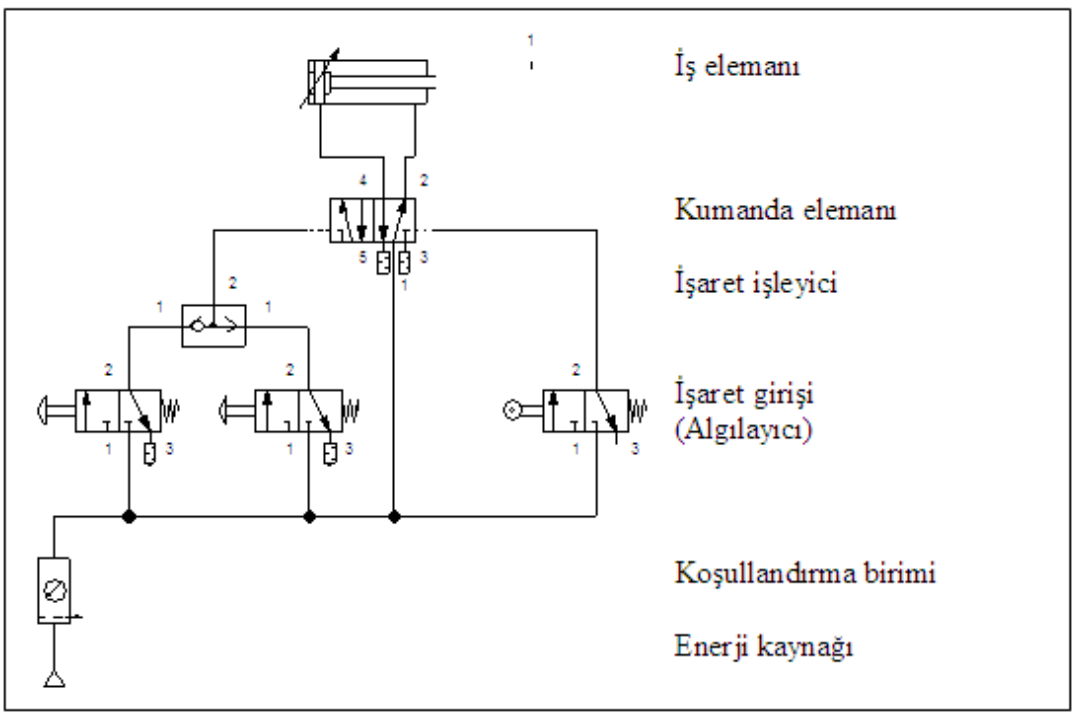
Basınçlı hava ile aktarılan kuvvet, moment, hareket, güç gibi işlevleri oluşturmak için geliştirilen sistemlere “pnömatik sistemler” denir. Sıkıştırılmış havanın gücü eskiden beri bilinir ama bundan pek yararlanılmazdı. 1861'de Alpler'den geçen ve Fransa ile İtalya'yı birbirine bağlayan Mont Cenis (Frejus) Tüneli'ni yapmakla görevli İtalyan mühendis Germain Sommeiller, kayalarda delik delmek için bir pnömatik matkap geliştirdi. Aslında tünel yapım işi birkaç yıl önce ve tamamen insan gücüne dayalı olarak başlatılmıştı; bu yeni aygıtın kullanılmasıyla çalışmalar büyük bir hız kazandı.

Doğrusal, dairesel ya da açısal bir hareket elde edebilmek için pnömatik ve hidrolik sistemler oluşturulur.



Şekil 1.1: Basit pnömatik devre

PNOMATİK DEVRE ŞEMASI

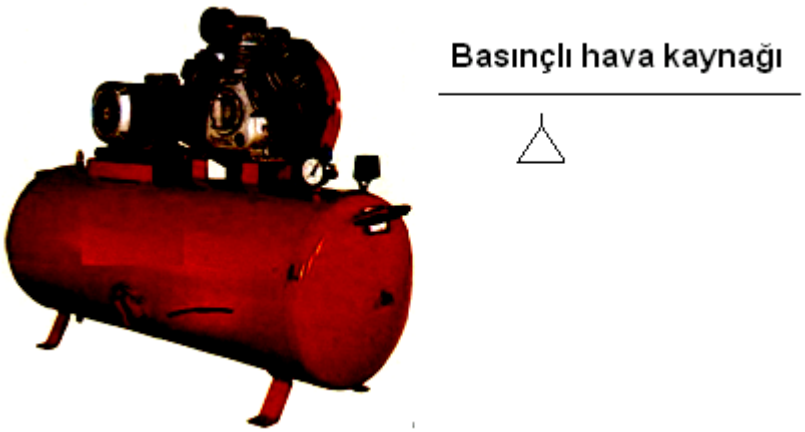


Şekil 1.2: Pnömatik devre şeması

1.1.1. Kompresör (Basınçlı Hava Kaynağı)

Ortamdan emilen havayı sıkıştırarak mekanik enerjiyi pnömatik enerjiye dönüştürür.

Sembolü içi boş eşkenar üçgen olup üçgen üzerine küçük bir çizgi eklenir. Kompresör ile hava tankı birlikte sembolize edilir.



Resim 1.1: Kompresör

1.1.2. Basınç Ayar Valfi

Girişine verilen basınçlı havayı ayarlar ve basınç değişimlerini dengeler. Manometre, 2 numaralı bağlantıdaki basıncı gösterir.

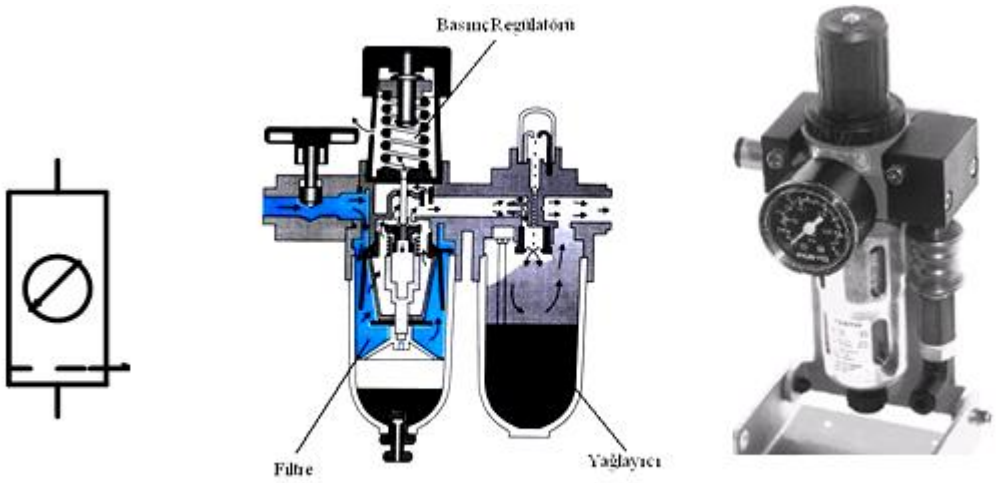
Resim 1.2: Manometreli basınç ayar valfi

1.1.3. Koşullandırma Birimi

Şartlandırıcı, bir su tutuculu basınç hava filtresinden ve bir basınç ayar valfinden oluşur.

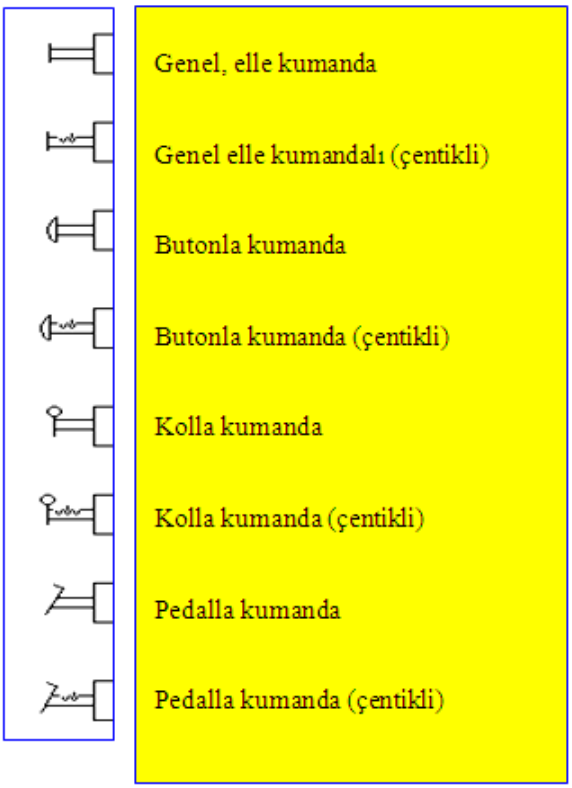
Su tutuculu basınçlı hava filtresi

- Basınç ayar valfi
- Yağlayıcı

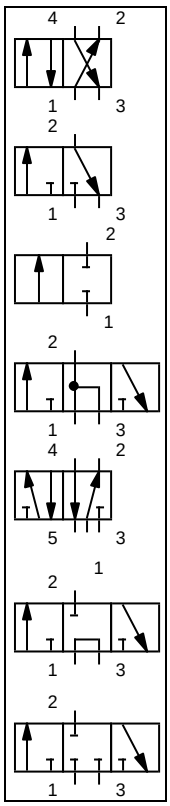


Şekil 1.3: Şartlandırıcı

1.1.4. Elle Kumandalı Valfler



1.1.5. Yönlendirme Valfleri



Dört yollu iki konumlu (4/2'lik) yön kontrol valfi

Normalde kapalı üç yollu, iki konumlu (3/2'lik) yön kontrol valfi

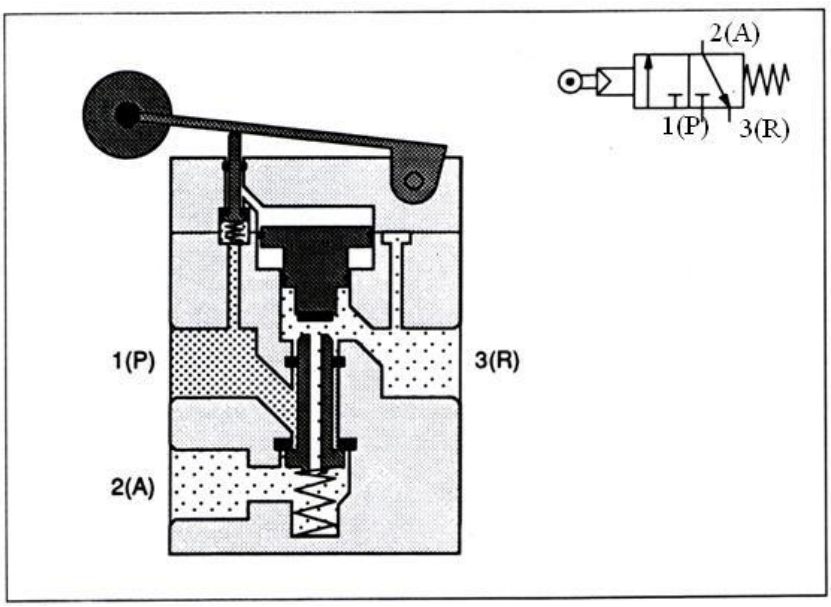
İki yollu, iki konumlu (2/2'lik) yön kontrol valfi

Yüzer merkezli üç yollu, üç konumlu (3/3'lük) yön kontrol valfi

Beş yollu iki konumlu (5/2'lik) yön kontrol valfi

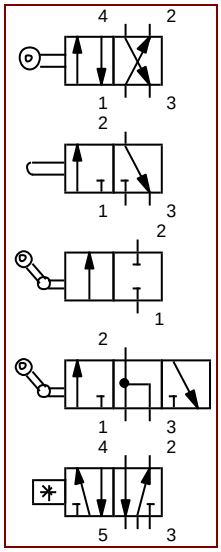
Açık merkezli üç yollu, iki konumlu (3/2'lik) yön kontrol valfi

Kapalı merkezli üç yönlü iki konumlu (3/2'lik) yön kontrol valfi



Şekil 1.4: Makara kumandalı valf

1.1.6. Makaralı Valfler



Makara ile kumandalı valf

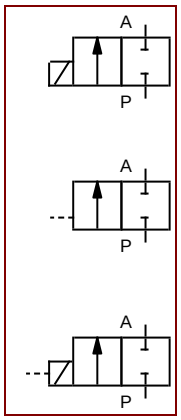
Bobin ile kumandalı valf

Boş geri dönüşlü makara ile kumandalı valf

Boş geri dönüşlü makara ile kumandalı valf

5 yollu, 2 konumlu yön kontrol valfi

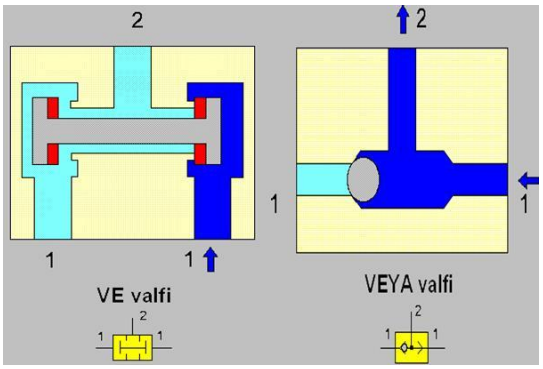
1.1.7. Temassız Algılayıcılar (Sensör)



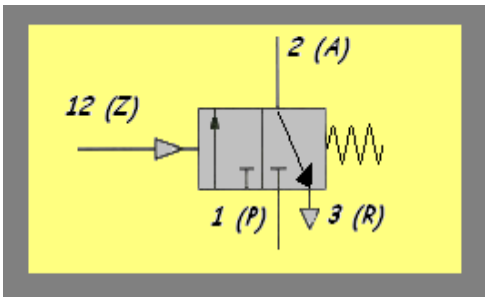
Bobinle kumandalı valf

Pnömatik kumandalı valf

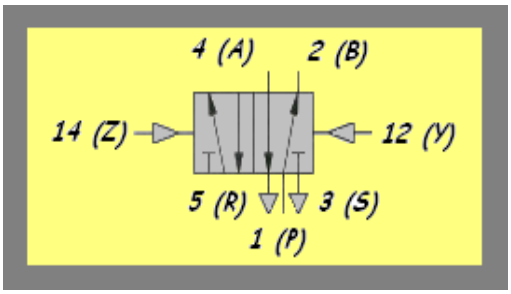
Bobinli ve pnömatik kumandalı valf



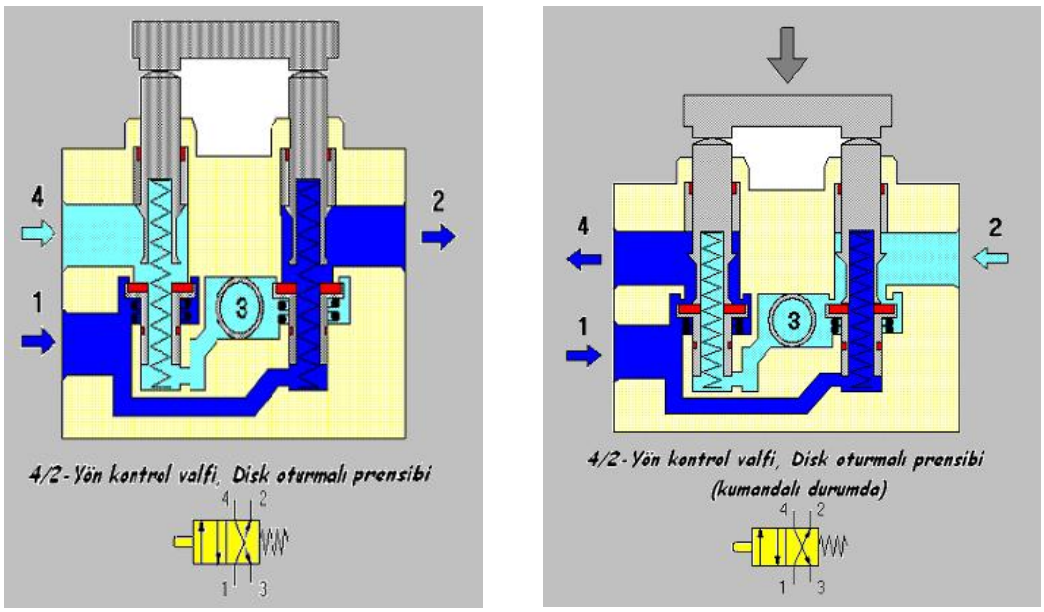
Şekil 1.5: VE ve VEYA valfleri



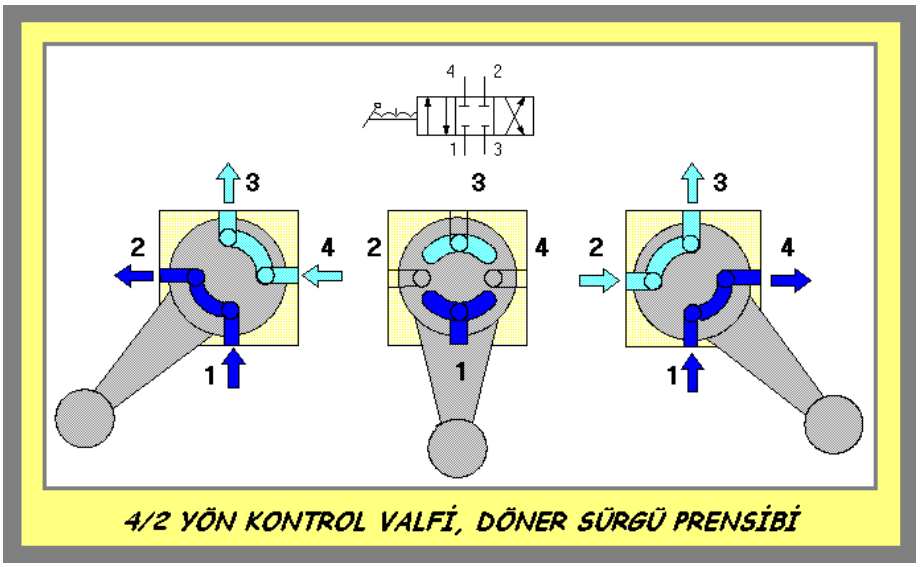
Şekil 1.6: Hava uyartımlı, yay geri dönüşlü,3 yollu, iki konumlu impuls bellek valfi



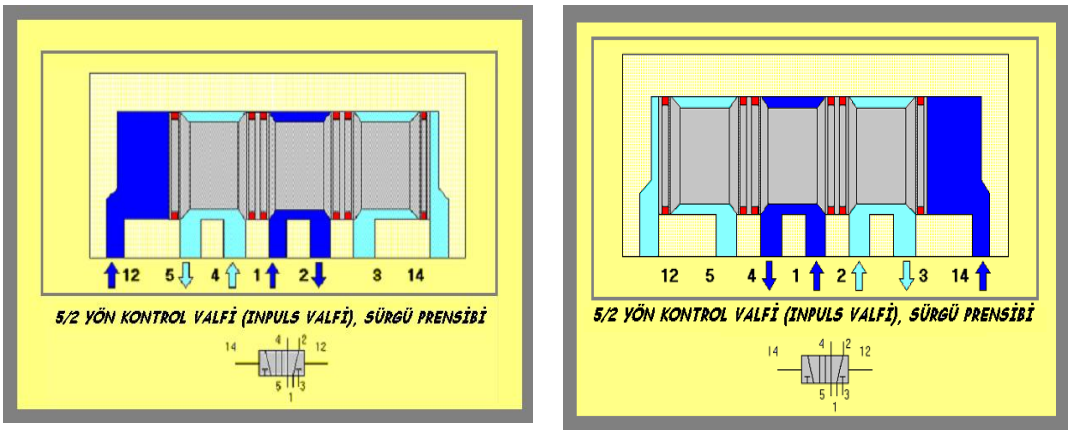
Şekil 1.7: Çift taraftan hava uyartımlı, 5 yollu, 2 konumlu impuls bellek valfi



Şekil 1.8: Yön kontrol valf kesitleri



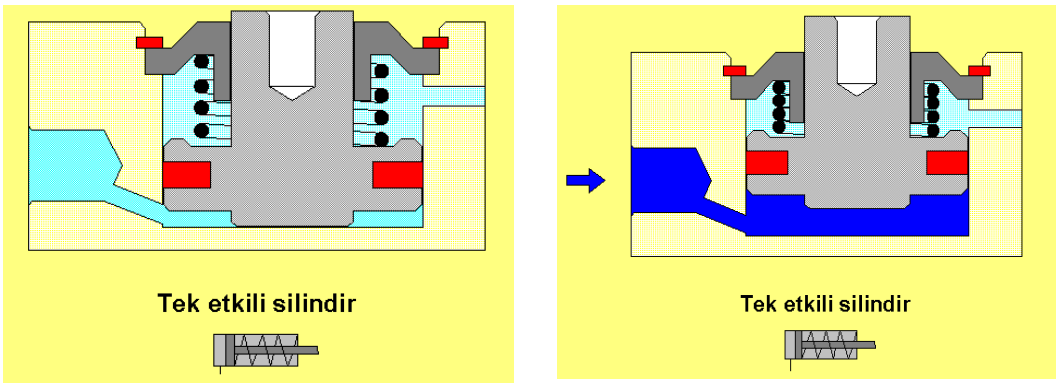
Şekil 1.9: 4/2 yön kontrol valfi



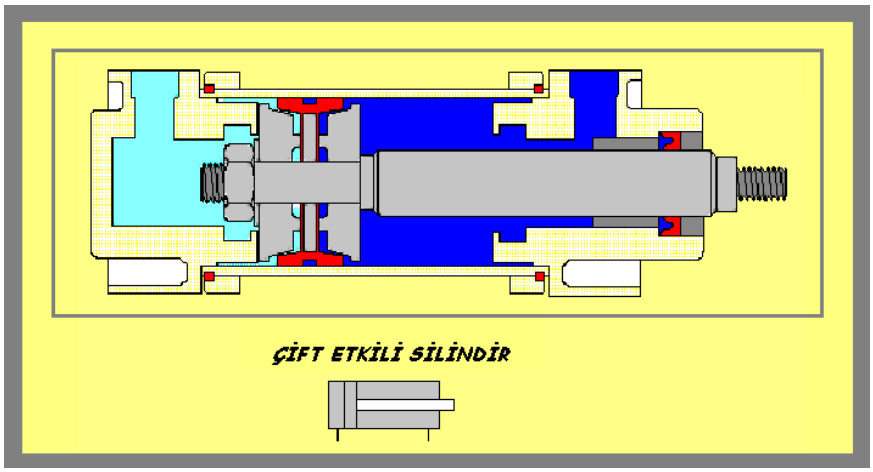
Şekil 1.10: 5/2 yön kontrol valfi

- **Silindirler**Teleskobik,
  - Tandem,
  - Diferansiyel,
  - Milsiz silindirler

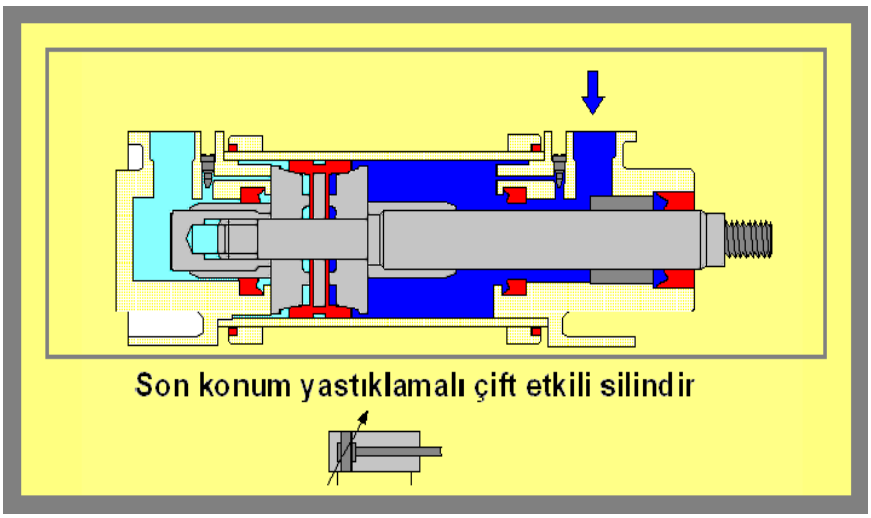
olmak üzere dört ana başlık altında toplanır. Sistemde işi yapan elemana "silindir" denir.



Şekil 1.11: Tek etkili silindir kesiti

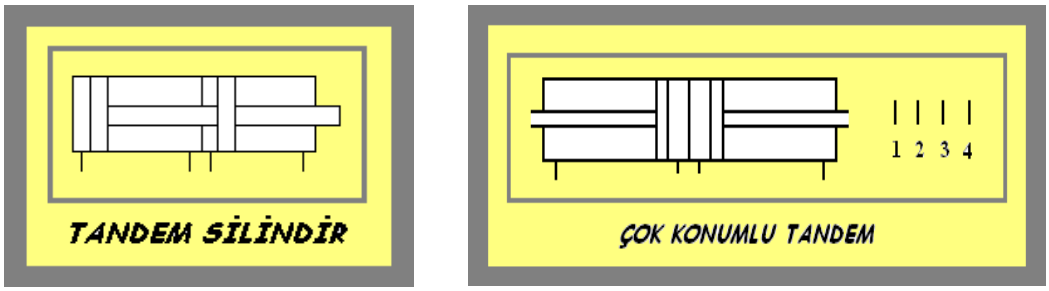


Şekil 1.12: Çift etkili silindir kesiti



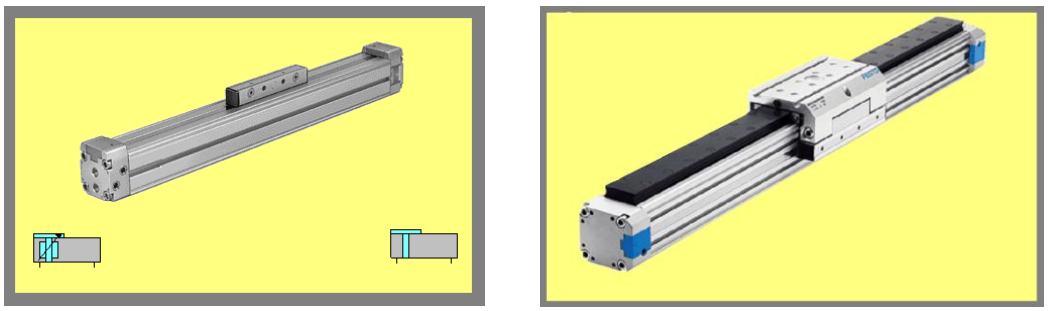
Şekil 1.13: Son konum yastıklamalı silindir kesiti

- **Tandem silindir**



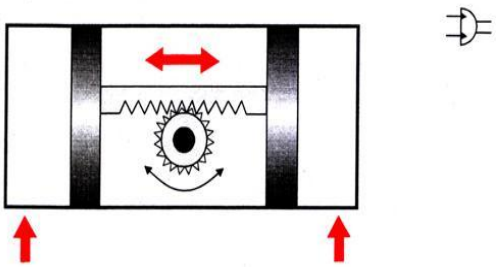
Şekil 1.14: Tandem silindirler

- **Milsiz silindir (piston kolsuz silindir)**

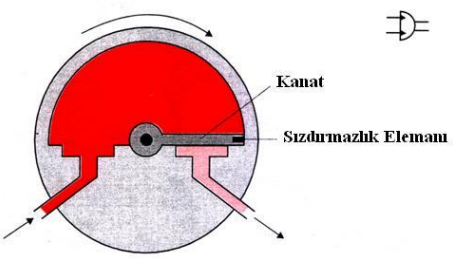


Resim 1.3: Milsiz silindirler

- **Döner silindirler**

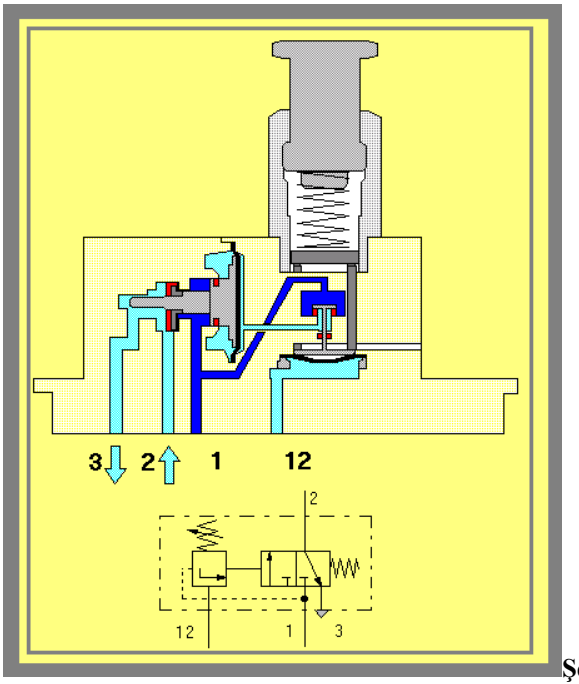


Şekil 1.15: Dişli tip döner silindir

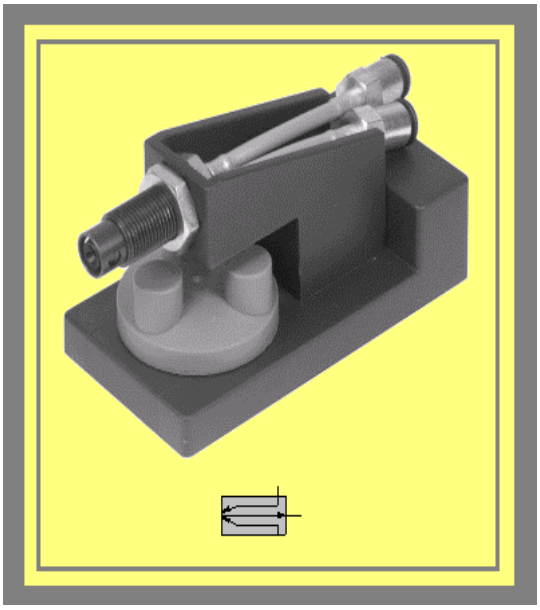


Şekil 1.16: Kanatlı tip döner silindir

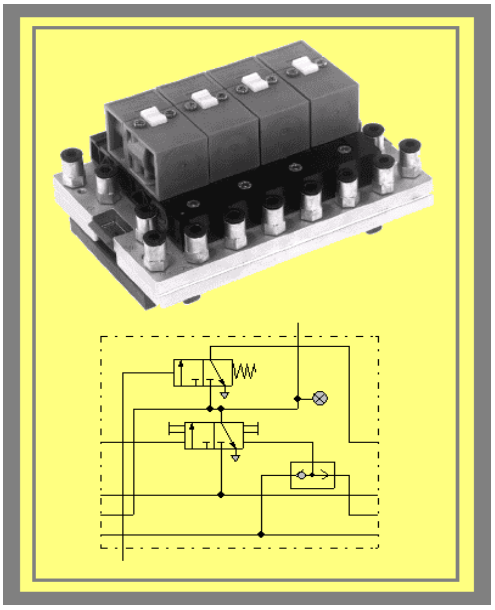
➢ **Basınç sıralama valfi**



Şekil 1.17: Ayarlanabilir vakum valfi

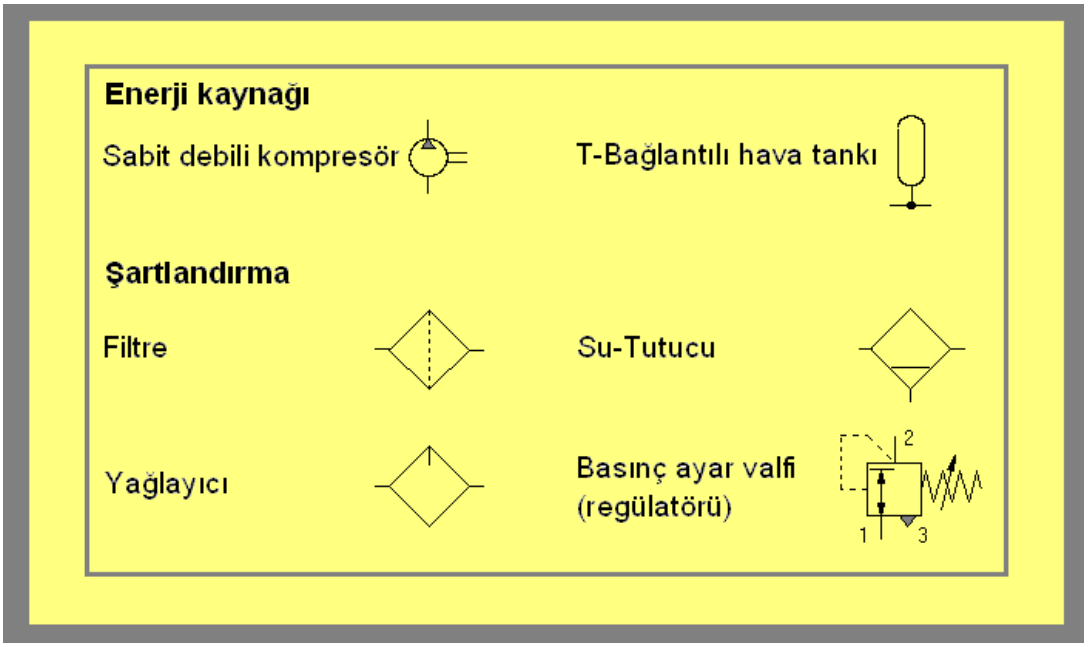


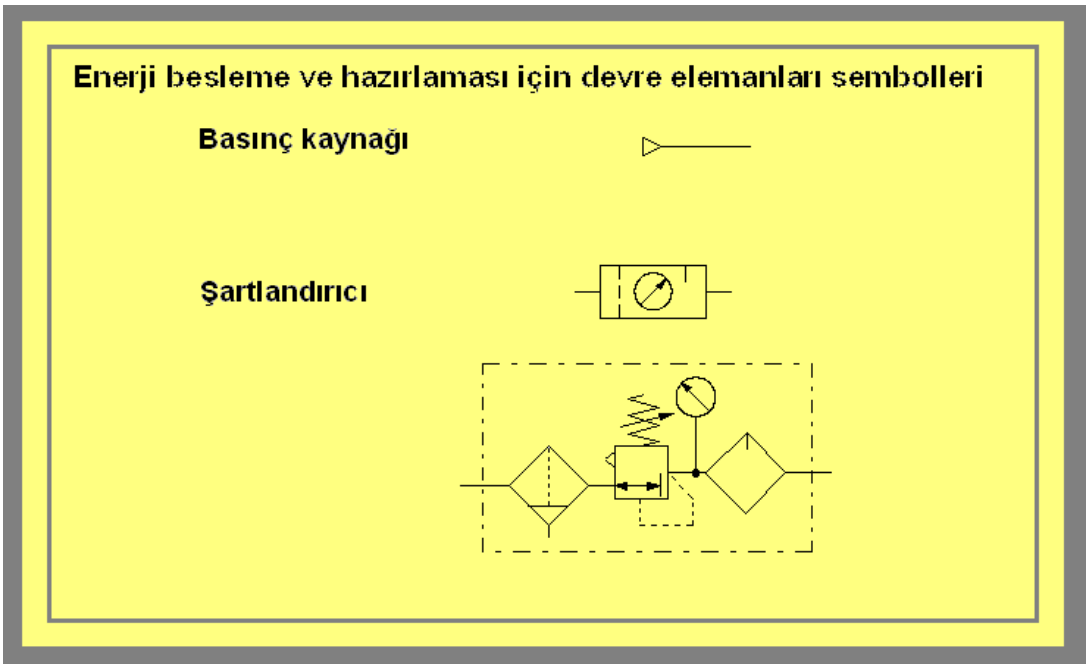
Resim 1.4: Pnömatik temassız algılayıcı



Resim 1.5: Adımlayıcı – valf modülü

PNOMATİK SEMBOLLER

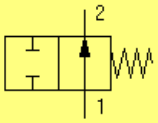




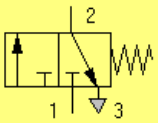
Enerji beslemesi için devre elemanı sembolleri

Bağlantıların sayısı
Konumlarının sayısı

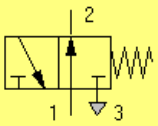
2 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “açık“



3 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “kapalı“

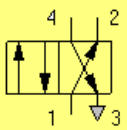


3 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “açık“

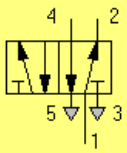


Bağlantıların sayısı
Konumlarının sayısı

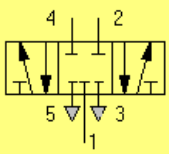
4 / 2 Yön kontrol valfi



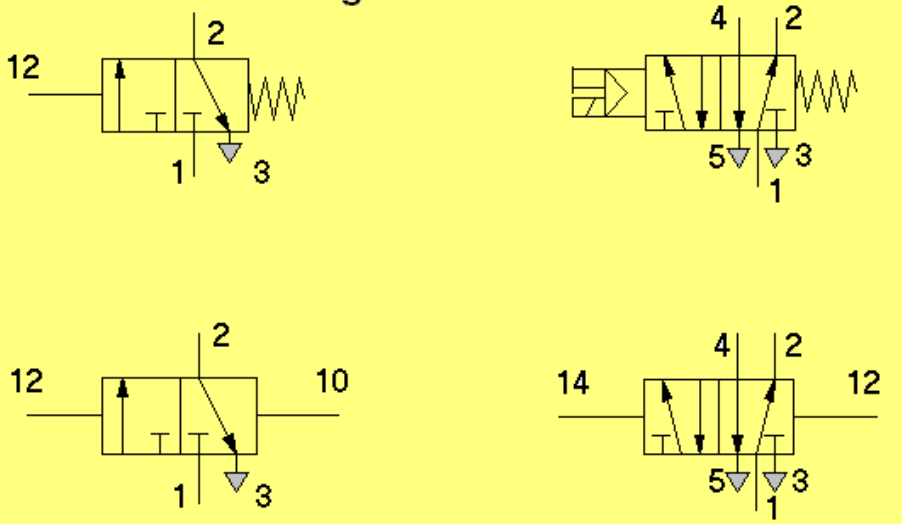
5 / 2 Yön kontrol valfi



5 / 3 Yön kontrol valfi kapalı orta konumlu



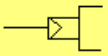
Bağlantı tanımı



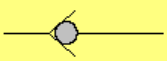
Kumanda şekilleri için devre elemanları sembolleri

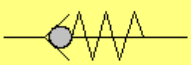
- **Elle kumanda**
  - Genel
  - Buton kumandalı
  - Kol kumandalı
  - Pedal kumandalı
- **Mekanik kumanda**
  - Yay geri getirmeli
  - Yay merkezlemeli
  - Makara kumandalı
  - Mafsal makara kumandalı

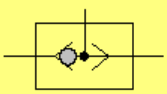
Kumanda şekilleri için devre elemanları sembolleri

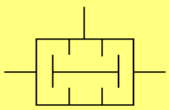
- Pnömatik
  - Doğrudan pnömatik kumandalı
  - Dolaylı pnömatik kumandalı 
- Elektrik kumandalı
  - Tek bobin kumandalı
  - Çift bobin kumandalı
- Çoklu kumandalı
  - Ön kumandalı, çift bobinli, yardımcı el kumandalı

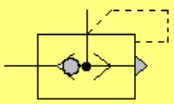
Geri-Dönüşümsüz valfler için devre elemanları sembolleri

Çek valf (tek yönlü valf) 

Yay yüklemeli çek valf 

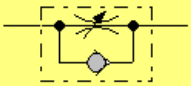
VEYA-Valfi 

VE-Valfi 

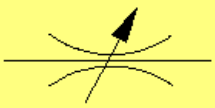
Çabuk boşaltma valfi 

Akış kontrol valfleri için devre elemanları sembolleri

Ayarlanabilir kısma valfi (çift yönde kısma)

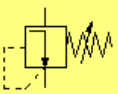


Ayarlanabilir kısma valfi (tek yönde kısma)

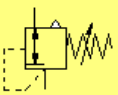


Basınç kontrol valfleri için devre elemanları sembolleri

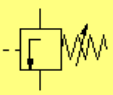
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyesiz)



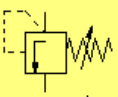
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyeli)



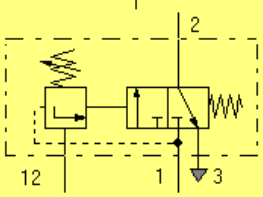
Dışarıdan kumandalı
Basınç sıralama valfi



Kendi üzerinden doğrudan kumandalı
Basınç sıralama valfi

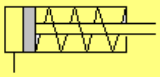


Basınç şalteri (Kombinasyonlu)



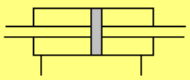
Doğrusal iş elemanları için devre elemanları sembolleri

Tek etkili silindir

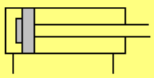


Çift etkili silindir

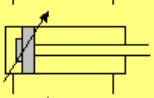
Çift taraflı piston kollu çift etkili silindir



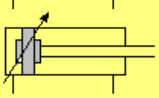
Tek taraflı ayarlanamaz
yastıklamalı çift etkili silindir



Tek taraflı ayarlanabilir
yastıklamalı çift etkili silindir

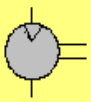


Çift taraflı ayarlanabilir
yastıklamalı çift etkili silindir

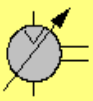


Döner iş elemanları için devre elemanları sembolleri

Tek yönlü sabit debili pnömatik motor

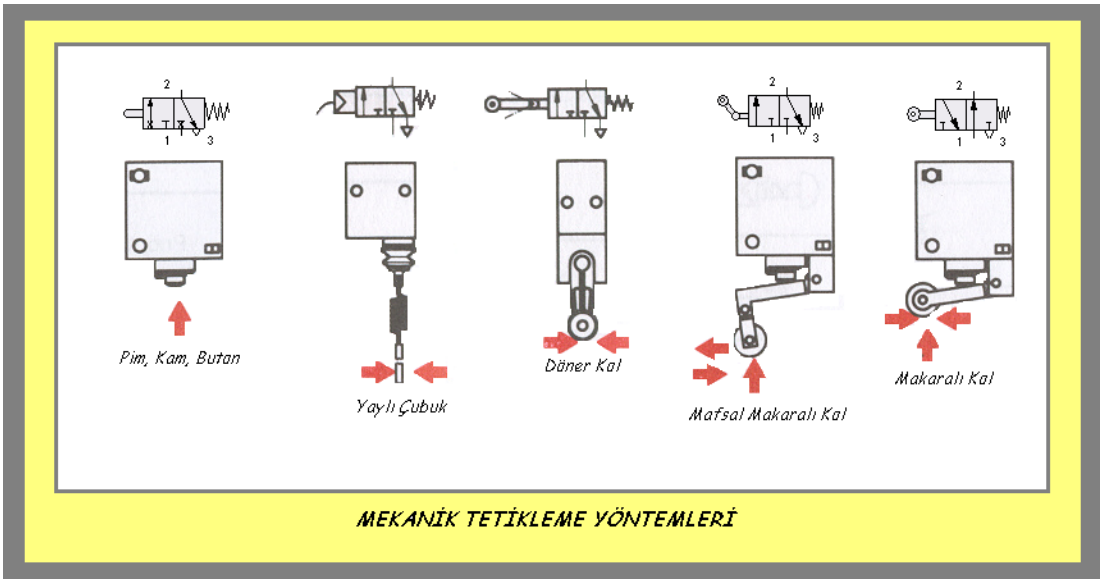


Tek yönlü değişken debili pnömatik motor

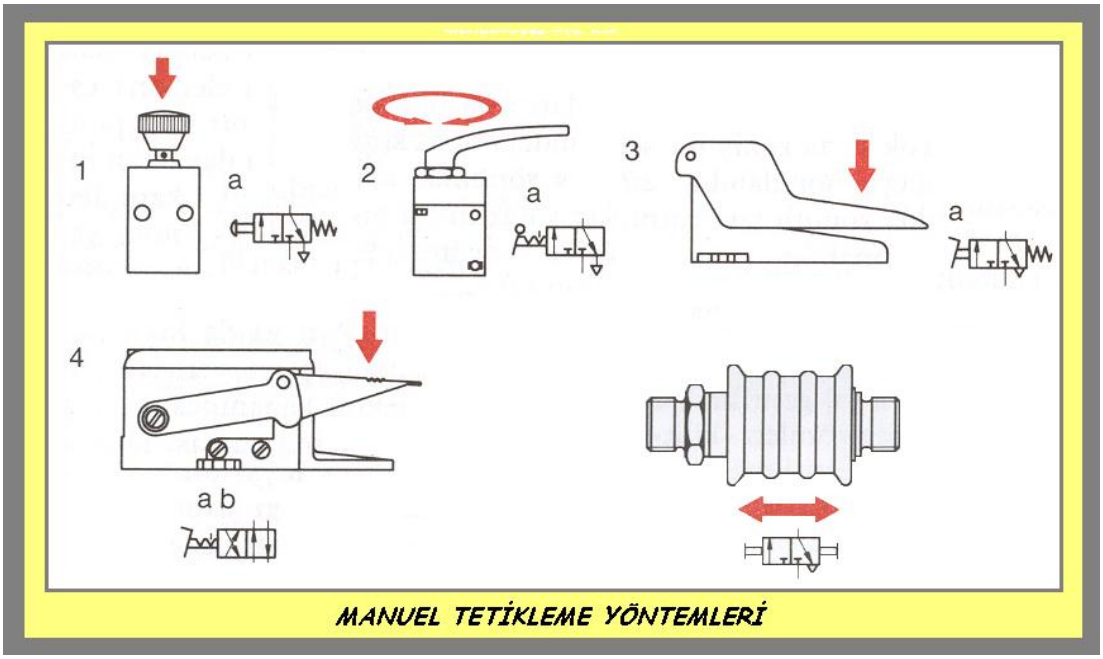


Çift yönlü değişken debili pnömatik motor

Salınım motoru

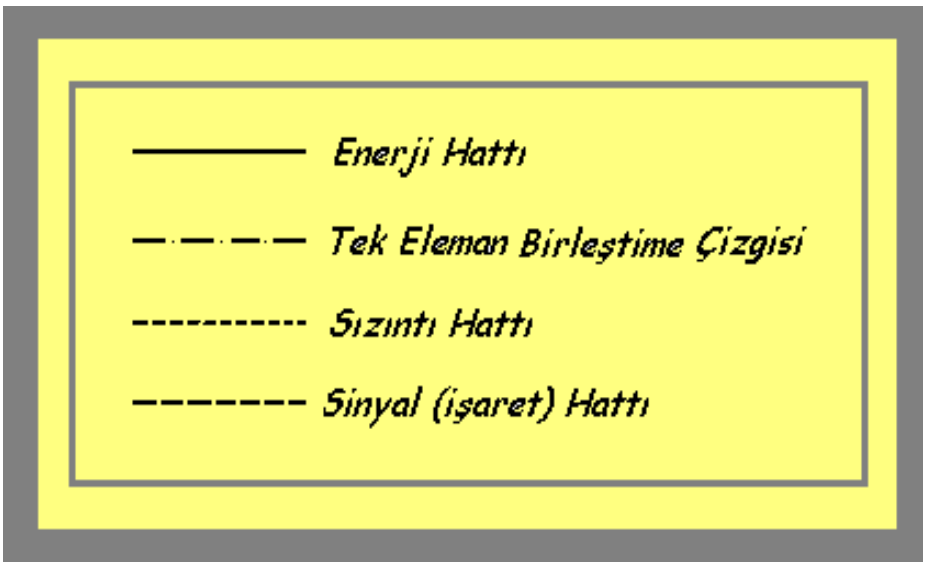


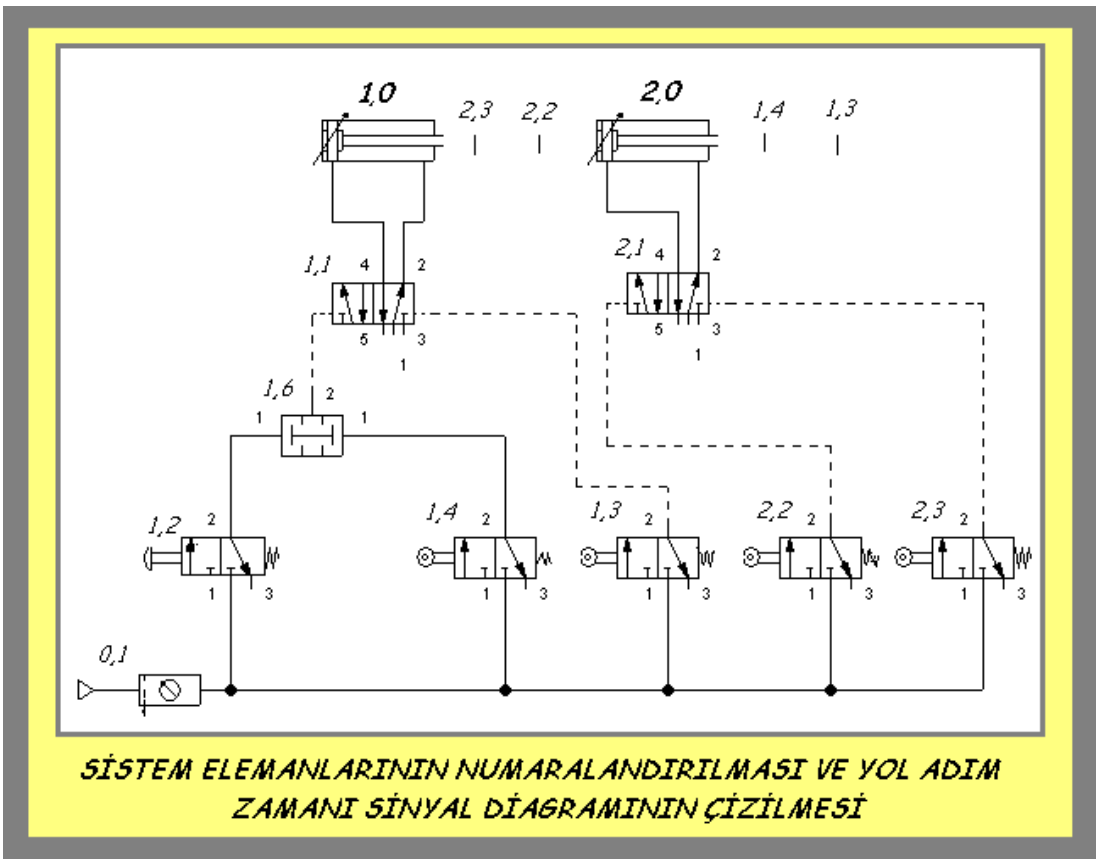
MEKANİK TETİKLEME YÖNTEMLERİ



MANUEL TETİKLEME YÖNTEMLERİ

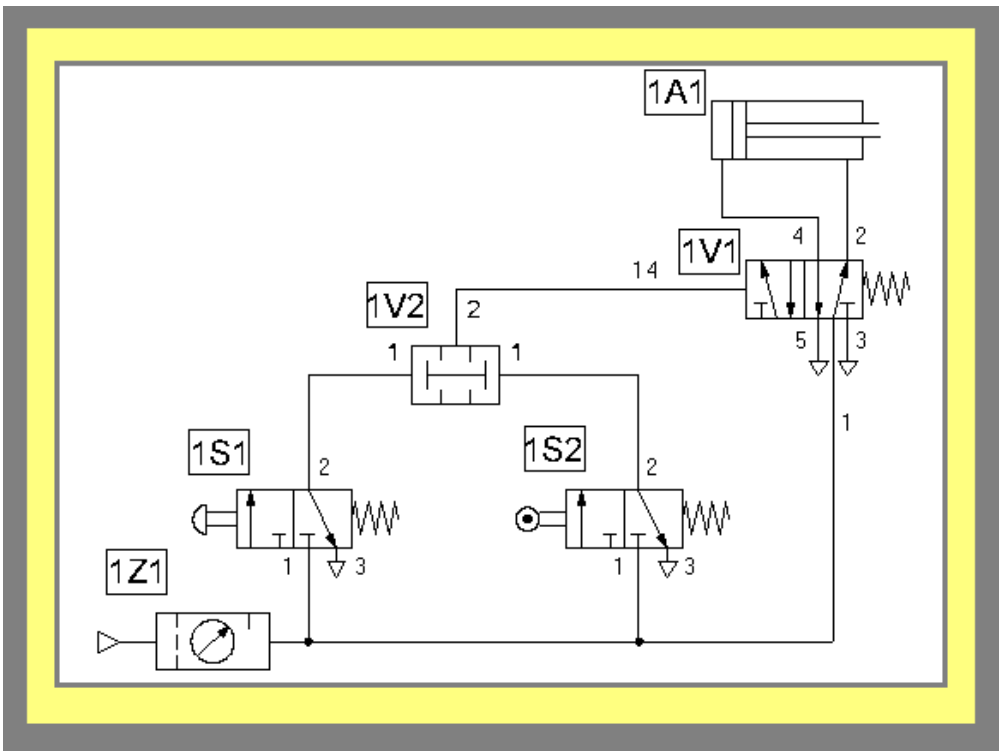
PNOMATİK SİSTEM ÇİZİMLERİNDE KULLANILAN ÇİZGİ ÇEŞİTLERİ

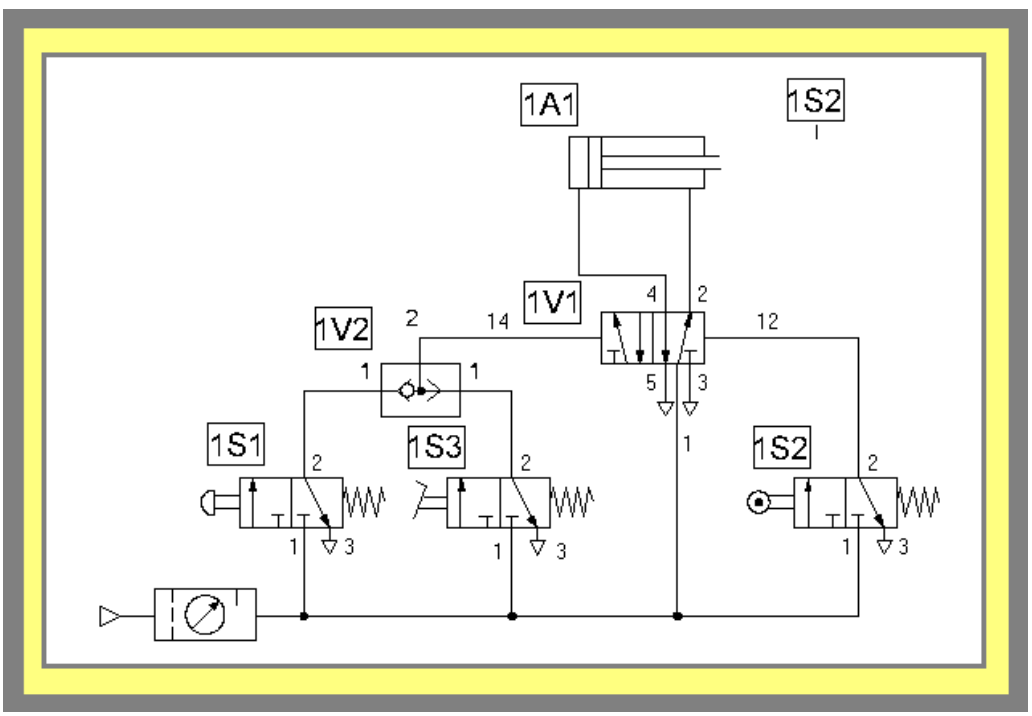


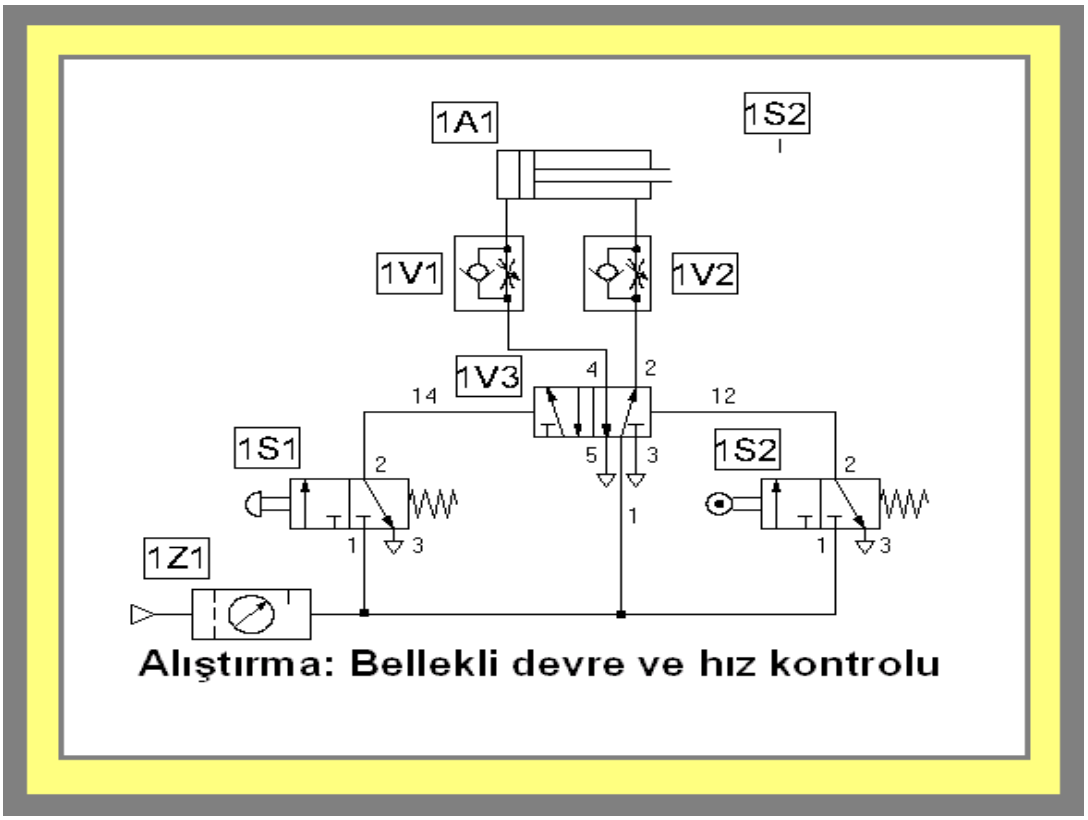


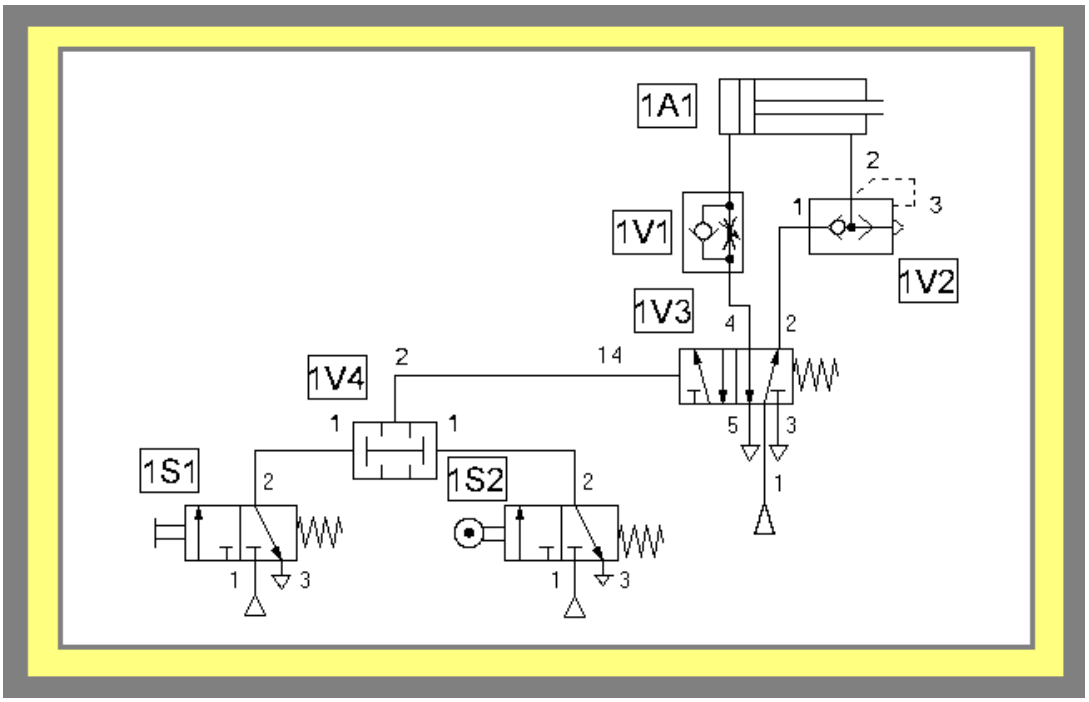
SİSTEM ELEMANLARININ NUMARALANDIRILMASI VE YOL ADIM ZAMANI SİNYAL DİAGRAMININ ÇİZİLMESİ

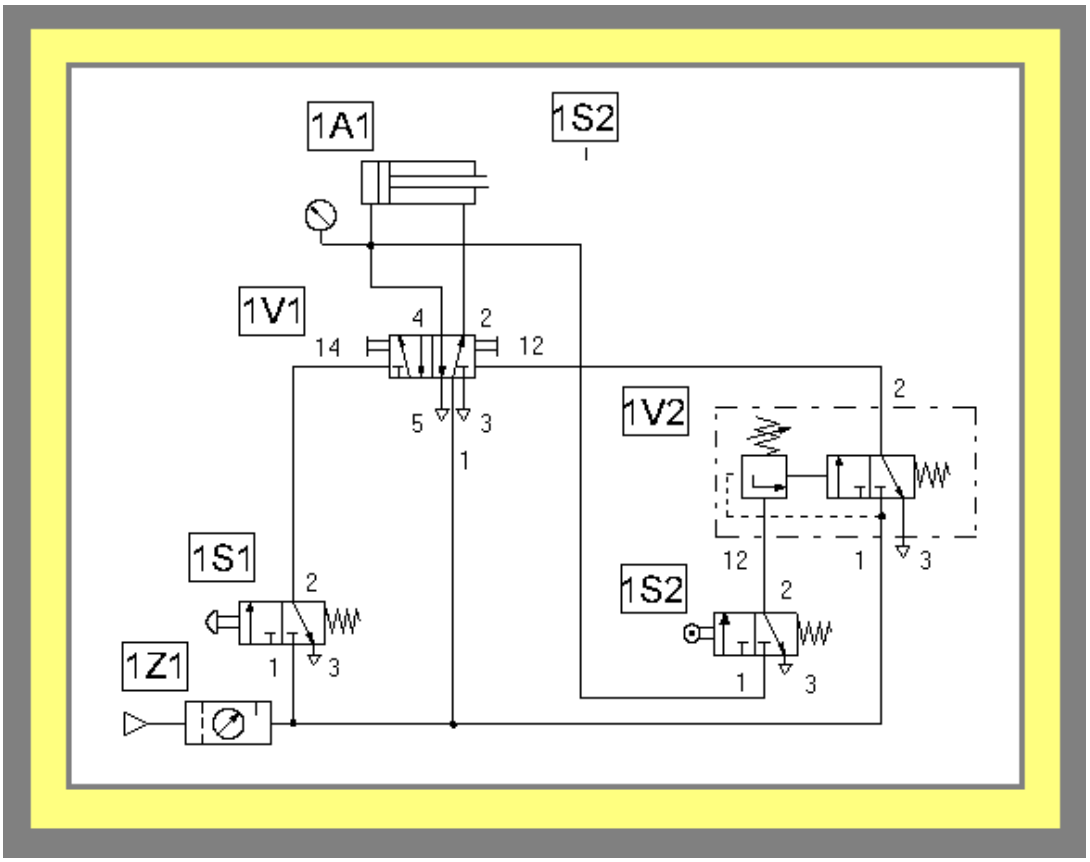
ALIŞTIRMALAR

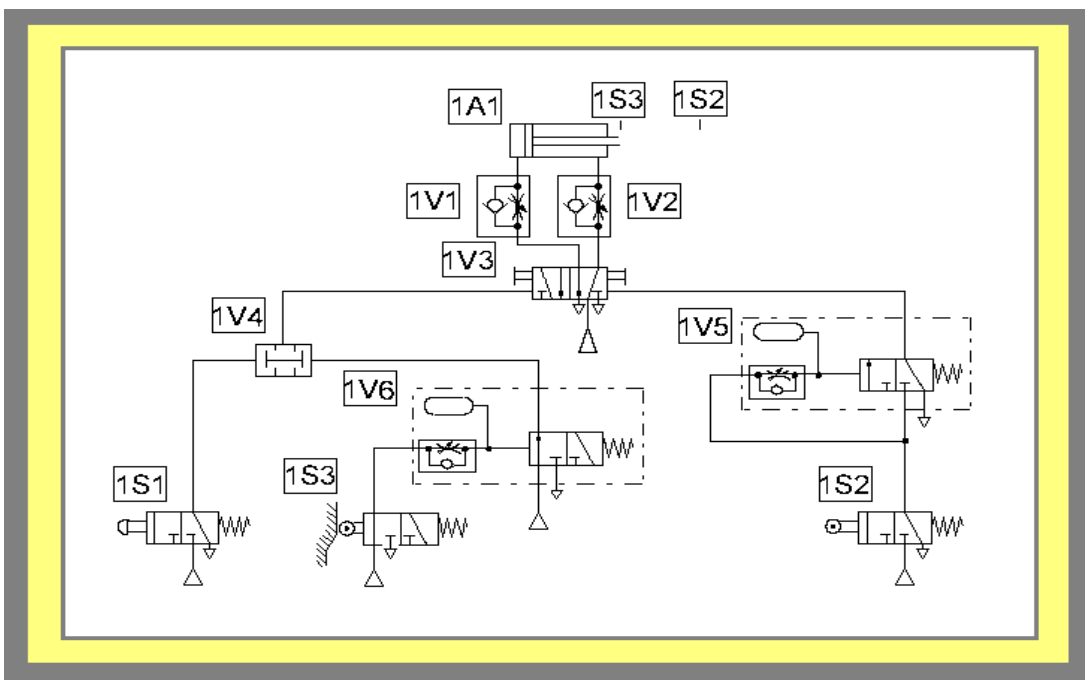


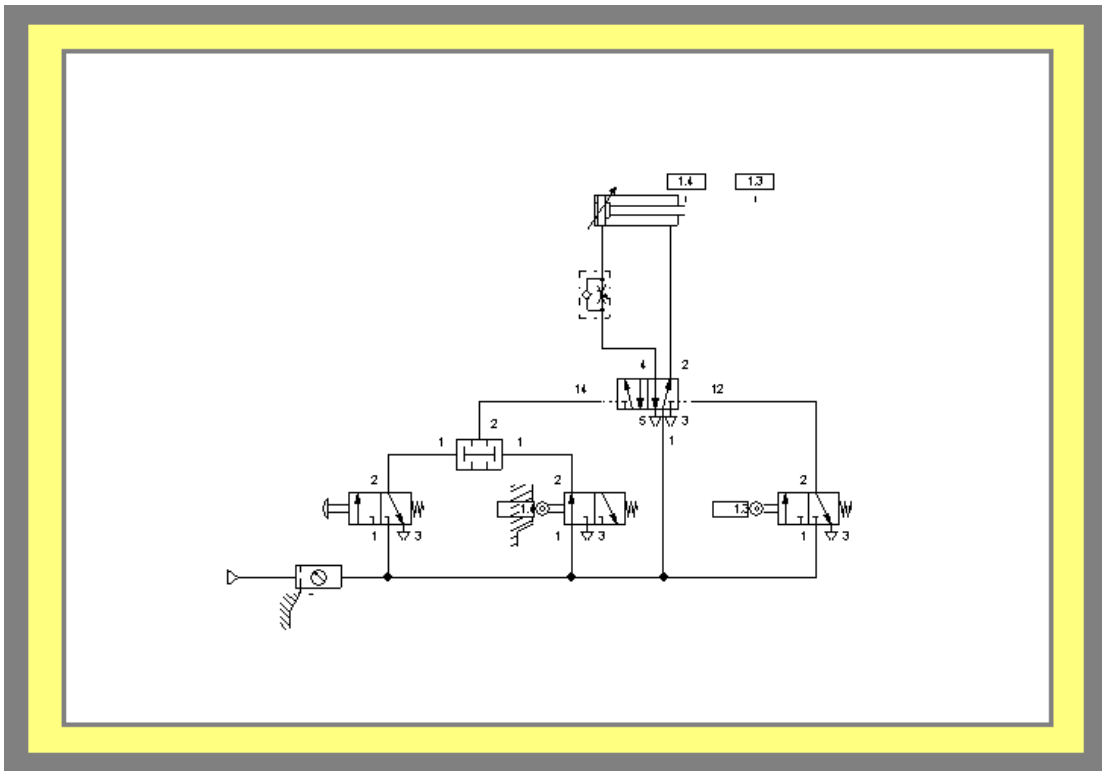


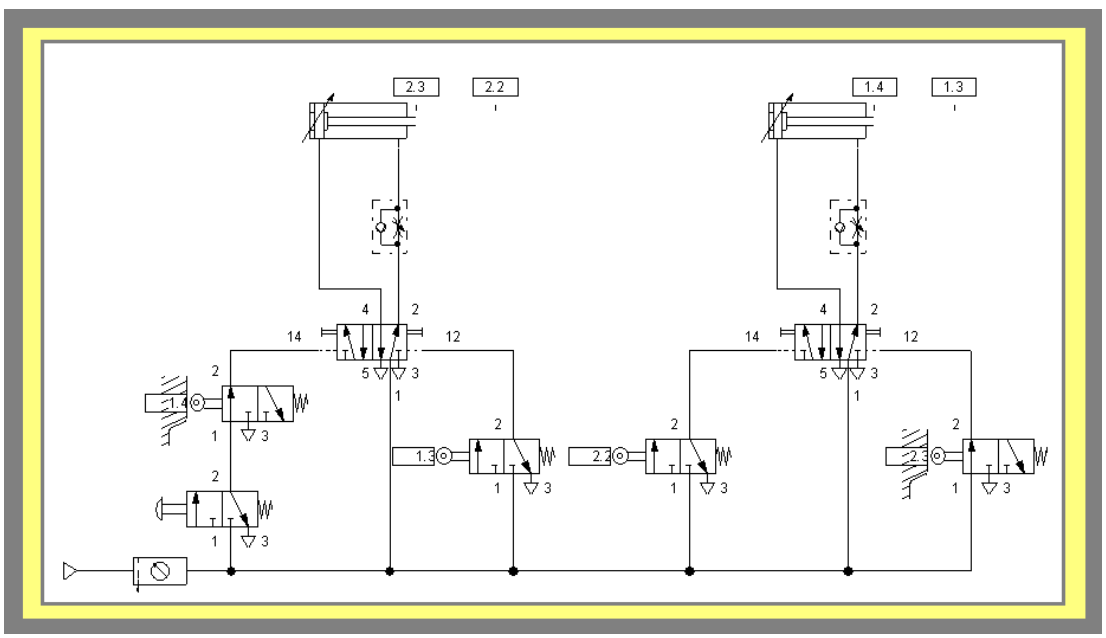

1A1
1S2
1V1
1V2
1V3
4
2
14
12
1S1
2
5
3
1S2
2
1
1
3
1Z1
Alıştırma: Bellekli devre ve hız kontrolu

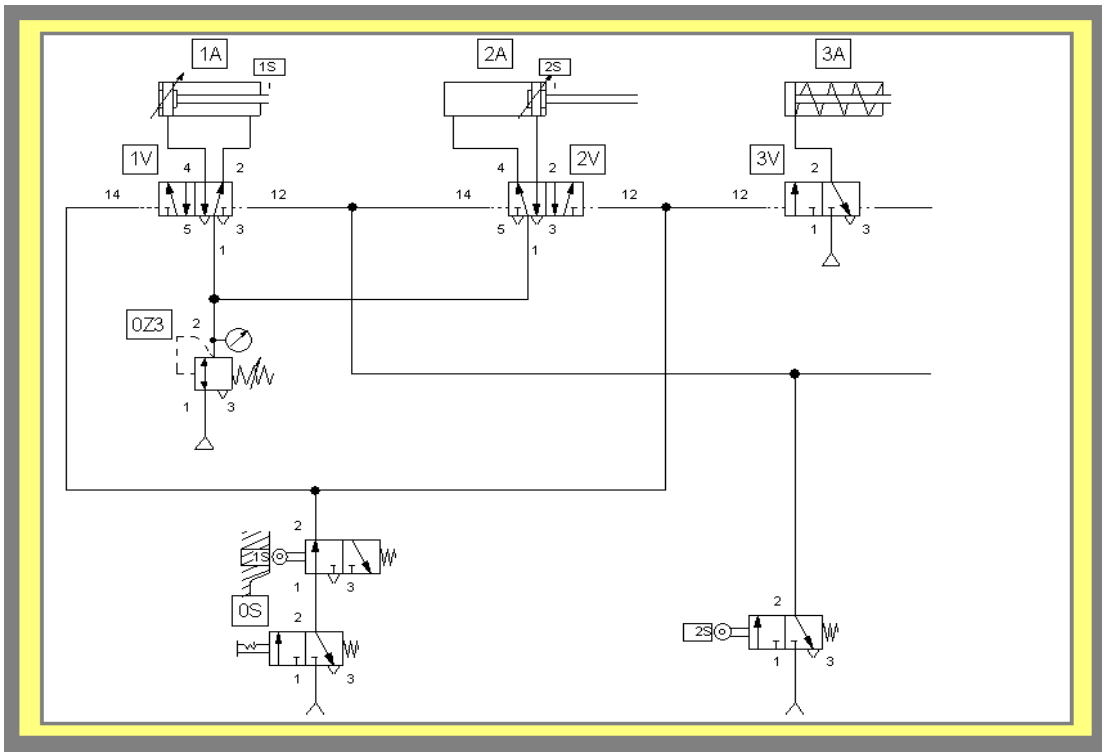

1A1
2
1
3
1V1
1V2
1V3
4
2
1V4
2
14
1
1
5
3
1S1
2
1S2
2
1
3
1
3
1

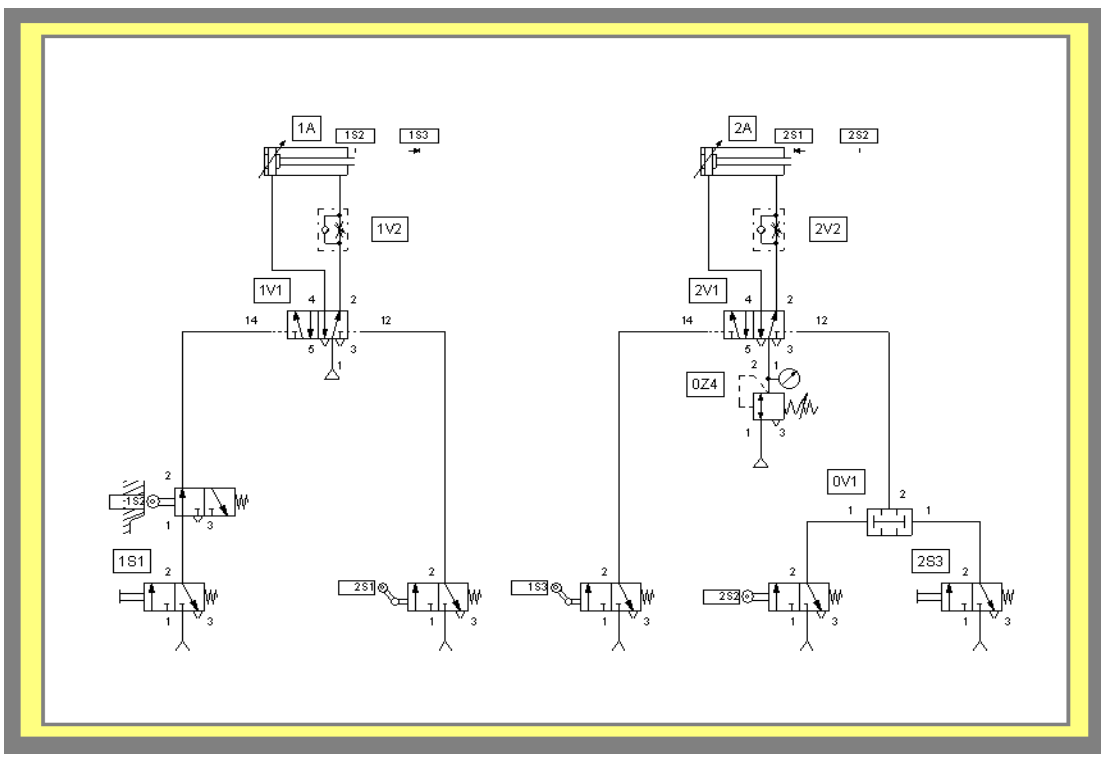

1A1
1S2
1V1
4
2
14
12
5
3
1
1V2
2
12
1
3
1S1
2
1
3
1Z1
1S2
2
1
3

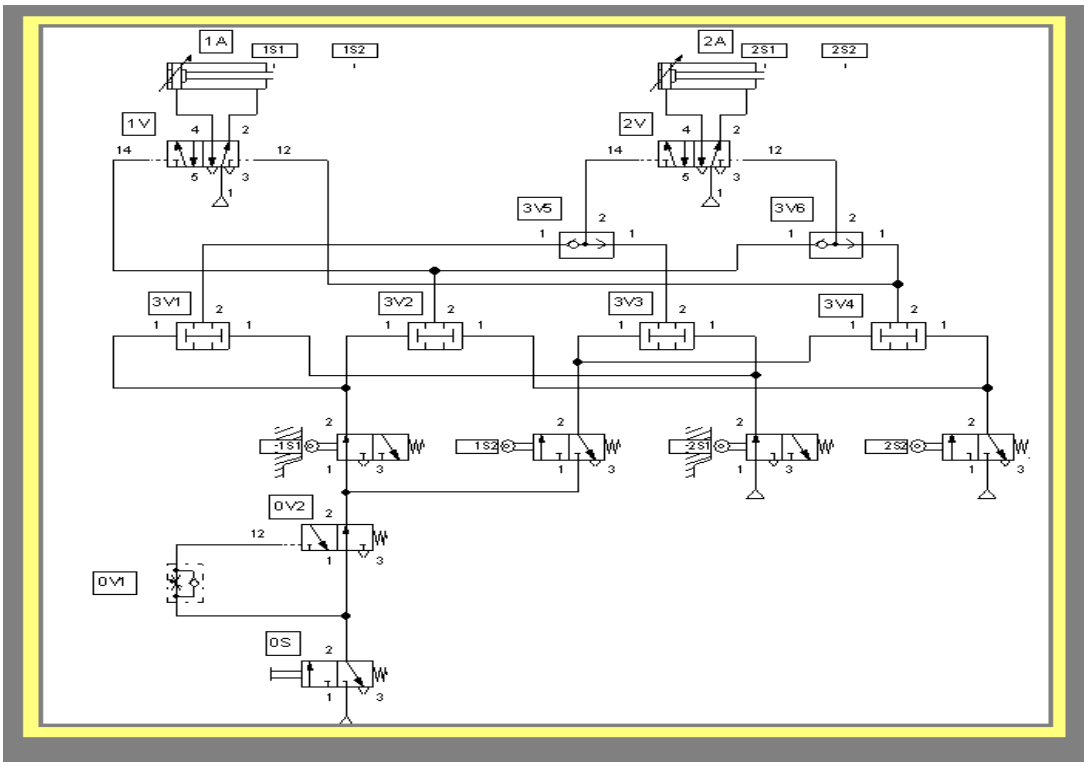

1A1
1S3
1S2
1V1
1V2
1V3
1V4
1V5
1V6
1S1
1S3
1S2


1.4
1.3
4
2
14
12
5
3
1
2
1
1
2
2
2
1.4
1.3
1
3
1
3
1
3

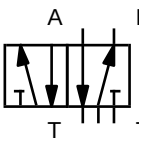

2.3
2.2
1.4
1.3
4
2
14
12
5
3
1
2
1.4
1
3
2
1.3
2
2.2
2
2.3
2
1
3
1
3
1
3
1
3


1A
1S
2A
2S
3A
1V
2V
3V
0Z3
0S
1S
2S

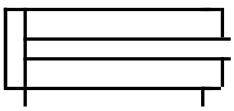

1A
1S2
1S3
1V2
1V1
1S2
1S1
2S1
2A
2S1
2S2
2V2
2V1
0Z4
0V1
2S3
1S3
2S2

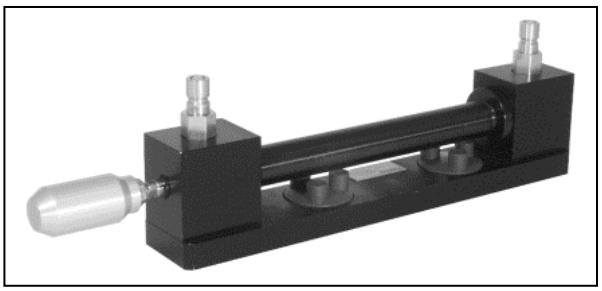


- 5/N yön kontrol valfi



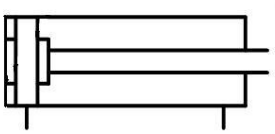
- Çift etkili silindir



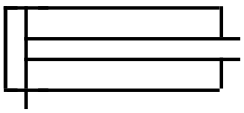


Resim 1.6: Çift etkili silindir

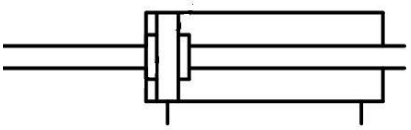
- Son konum yastıklamalı çift etkili silindir



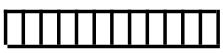
- Tek etkili silindir



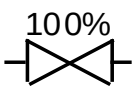
- Çift taraflı piston kollu son konum yastıklamalı çift etkili silindir



- Mesafe cetveli

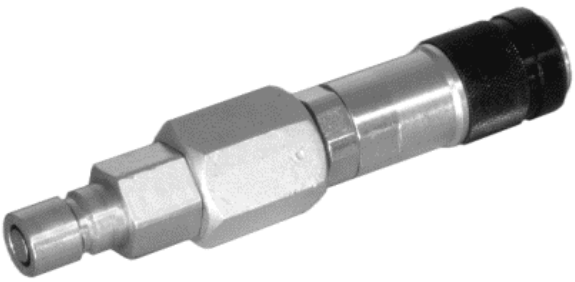


- Kapama valfi



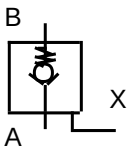
Resim 1.7: Kapama valfi

- Çek valf

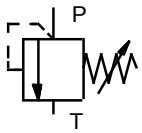


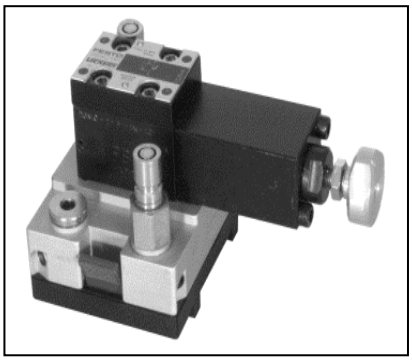
Resim 1.8: Çek valf

- Açılabilir çek valf



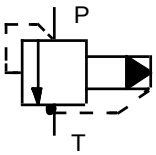
- Basınç sınırlama valfi



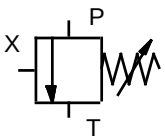


Resim 1.9: Basınç sınırlama valfi

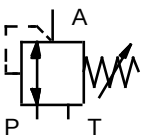
- Ön kumandalı basınç ayarlama valfi

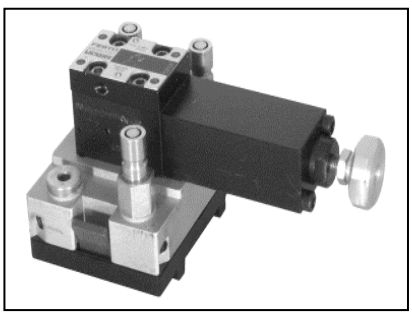


- Dışarıdan kontrollü basınç sınırlama valfi



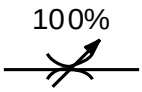
- 3 yollu basınç ayar valfi

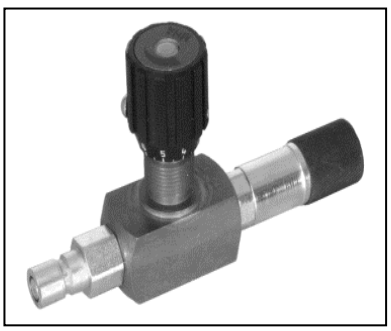




Resim 1.10: Basınç ayar valfi

- İki yönlü akış kontrol valfi

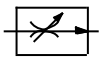




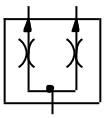
Resim 1.11: Akış kontrol valfi

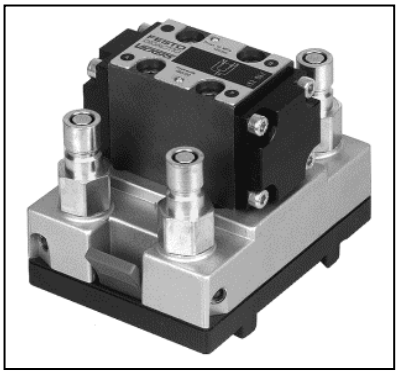
- İki yönlü akış kontrol valfi

- İki yollu akış ayar valfi



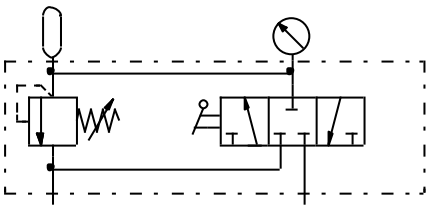
- Akış bölücü valf

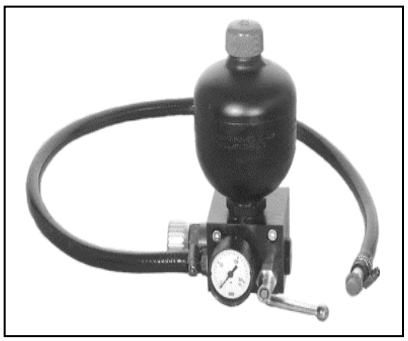




Resim 1.12: Akış bölücü valfi

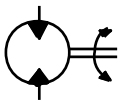
- Emniyet bloklu diyaframlı hidrolik akümülatör

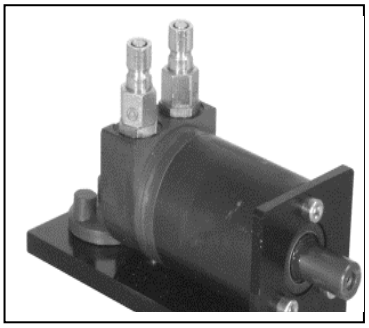




Resim 1.13: Emniyet bloklu diyaframlı hidrolik akümülatör

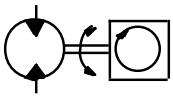
- Hidrolik motor

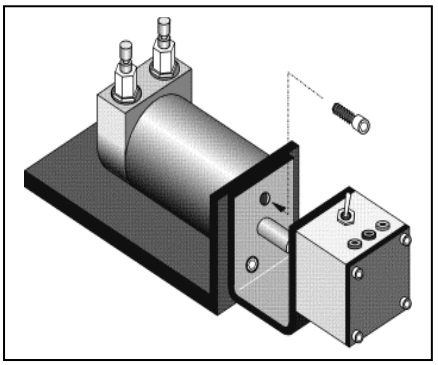




Resim 1.14: Hidrolik motor

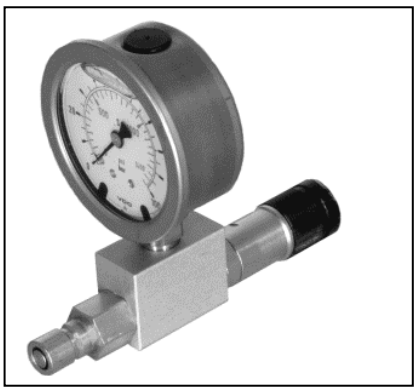
- Debimetre





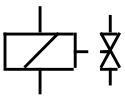
Şekil 1.18: Debimetre

- Basınç ölçme aleti



Resim 1.15: Manometre

- Valf selenoidi



- Gerilim kaynağı

- Işıklı ikaz

- Sesli ikaz

- Normalde açık kontak

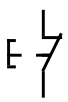
- Normalde kapalı kontak

- Değiştirici kontak

- Röle

- Tutmalı normalde açık kontak

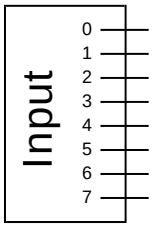
- Normalde kapalı kontaklı anahtar



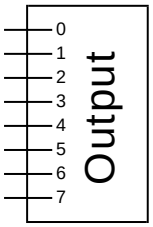
- Tuş (değiştirici kontak)

- Açma gecikmeli röle

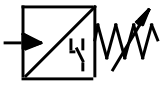
- DDE-girişi

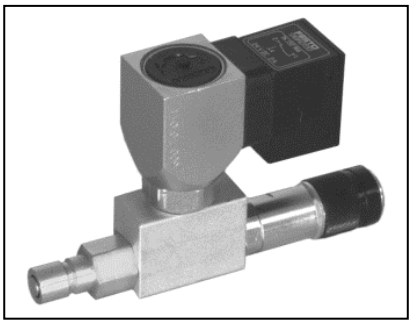


- DDE-çıkışı



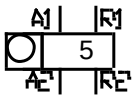
- Basınç şalteri

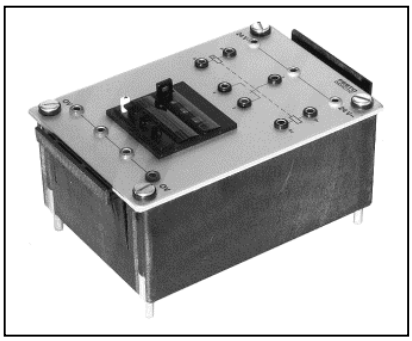




Resim 1.16: Basınç şalteri

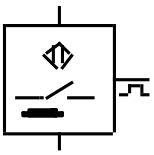
- Sayıcı röle

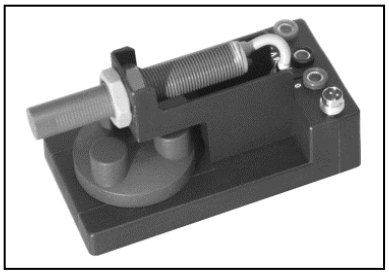




Resim 1.17: Sayıcı röle

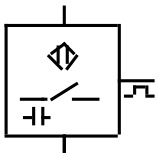
- İndüktif temassız algılayıcı



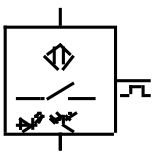


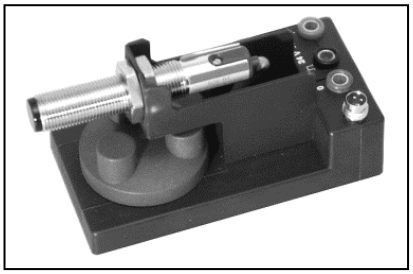
Resim 1.18: Temassız algılayıcı

- Kapasitif temassız algılayıcı



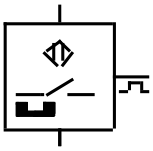
- Optik temassız algılayıcı

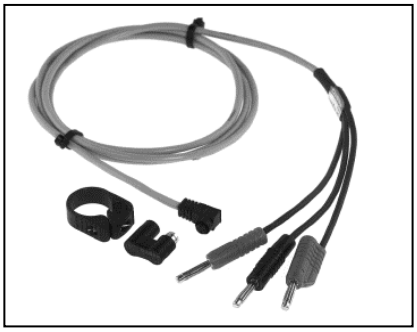




Resim 1.19: Optik temassız algılayıcı

- Manyetik temassız algılayıcı





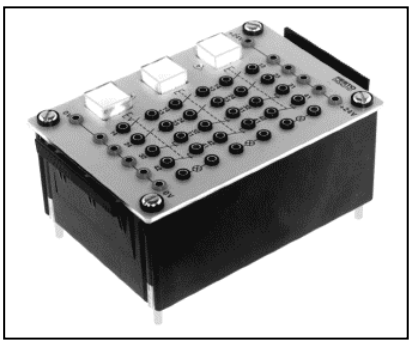
Resim 1.20: Manyetik temassız algılayıcı

- Gerilim kaynağı (24 V)

- Normalde açık kontak

- Normalde kapalı kontak

- Tuş (değiştirici kontak)



Resim 1.21: Tuş değiştirici kontak

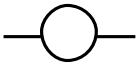
- Elektrik bağlantısı

- Valf selenoidi (Amerikan normu)

- Tuş normalde açık kontak

- Tuş normalde kapalı kontak

- Röle

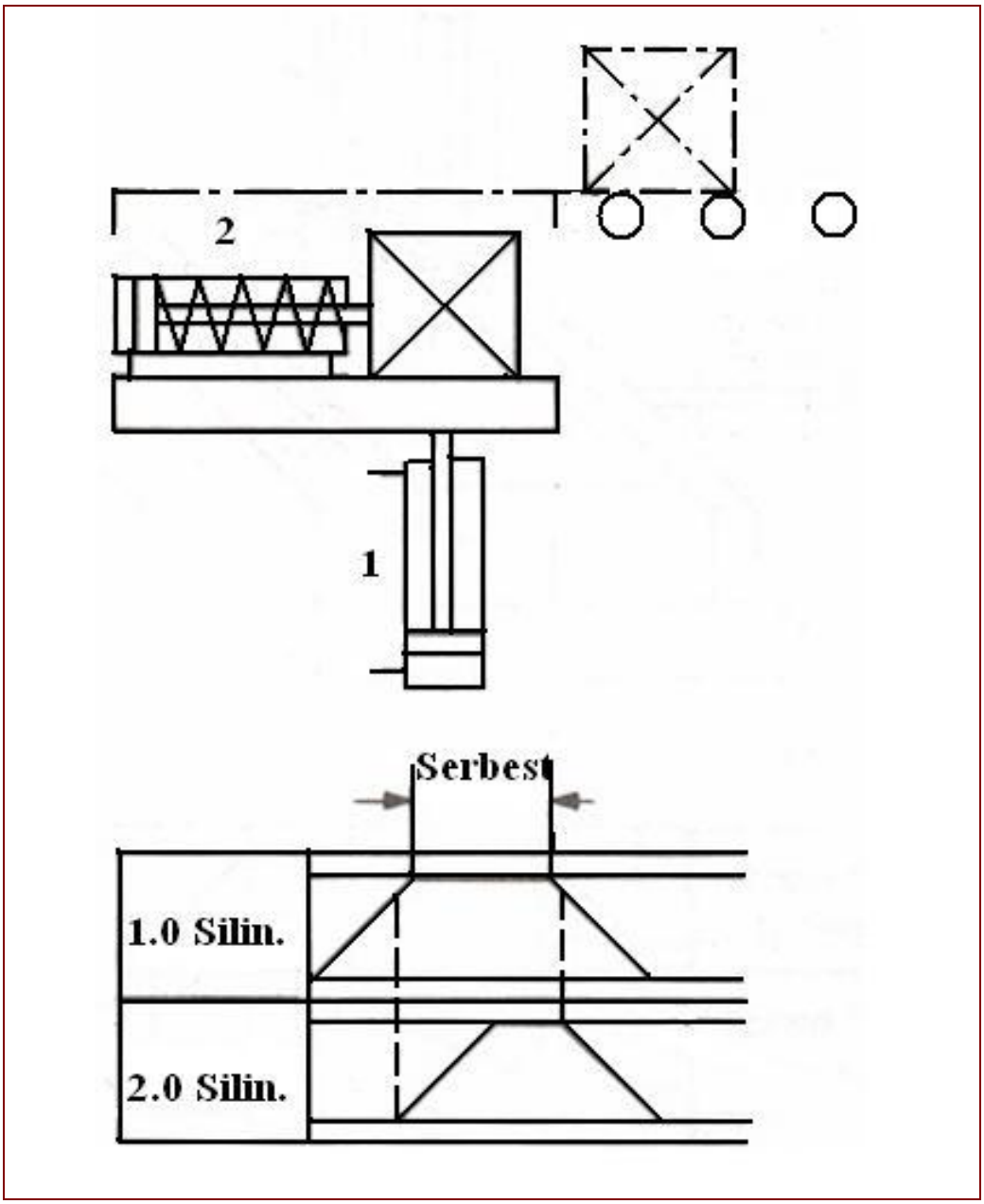


- Açma gecikmeli röle

- Kapama gecikmeli röle

UYGULAMA FAALİYETİ

Kutuların basınçlı bir hava silindiri ile yukarı kaldırılması gerekmektedir. Kaldırma silindiri, son noktaya varmadan kısa bir süre önce ikinci bir silindir kabı yatay bir iletim bandına ötelemelidir. Dikey hareketin kumandası elle başlatılmalı, yatay hareketin kumandası yola bağlı olarak dikey silindirden kumanda edilmelidir.
Sistemin devre şemasını tasarlayarak çiziniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Enerji kaynağı sembolünü çiziniz. ➢ Giriş elemanları sembollerini çiziniz. ➢ İşlem elemanları sembolünü çiziniz. ➢ Kumanda elemanı sembolünü çiziniz. ➢ İş elemanı sembolünü çiziniz.	➢ Pnömatik devre elemanlarının sembollerini hatasız olarak seçiniz. ➢ Devre şemasını hatasız olarak seçip çiziniz. ➢ Hidrolik devre elemanlarının sembollerini hatasız olarak seçiniz. ➢ Devre şemasını hatasız olarak seçip çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Enerji kaynağı sembolünü çizebildiniz mi?		
2. Giriş elemanları sembollerini çizdiniz mi?		
3. İşlem elemanları sembolünü çizdiniz mi?		
4. Kumanda elemanı sembolünü çizdiniz mi?		
5. İş elemanı sembolünü çizdiniz mi?		

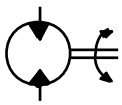
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

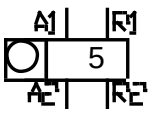
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki sembol hangi elemanı tanımlamaktadır?



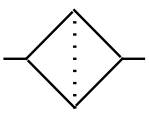
A) Debimetre
B) Basınç ölçme aleti
C) Hidrolik motor
D) Işıklı ikaz

2. Aşağıdaki sembol hangi elemanı tanımlamaktadır?



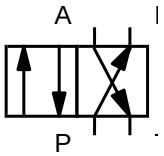
A) Röle
B) Temassız algılayıcı
C) Sayıcı röle
D) Basınç şalteri

3. Aşağıdaki sembol hangi elemanı tanımlamaktadır?



A) Kapama valfi
B) Tank
C) Filtre
D) Çift Etkili silindir

4. Aşağıdaki sembol hangi elemanı tanımlamaktadır?



A) Enerji besleme birimi
B) 4/N yön kontrol valfi
C) VEYA valfi
D) 5/N yön kontrol valfi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin şemasını ilgili standartları, diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz. Ayrıca çizilen bu şemalar ışığında montaj resimlerini çizeceksiniz.

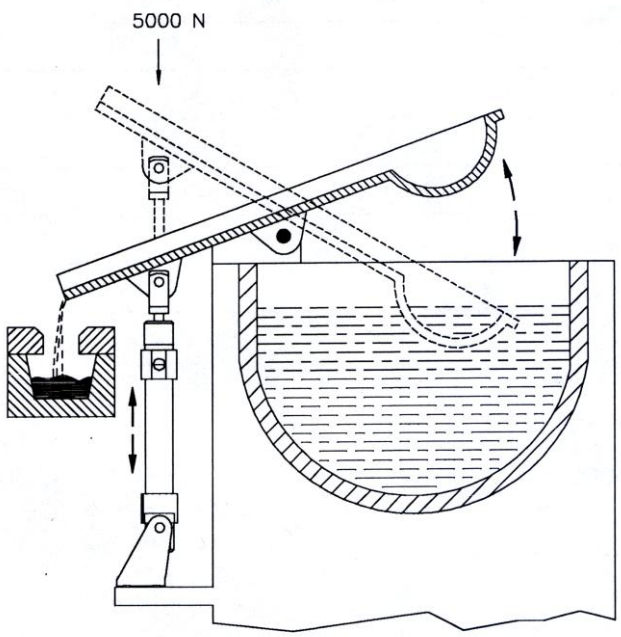
ARAŞTIRMA

Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devre şemalarının çizimini yapıp bunlardan mekanizmaların montajı yapılmış sistemlerin olduğu işletmeleri ziyaret ediniz ve mekanizmalardan örnekler getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ÖLÇEKLİ MONTAJ RESMİ

2.1. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları

Hidrolik ve pnömatik devre elemanları ile ilgili gerekli bilgiler Öğrenme Faaliyeti-1'de verilmiştir

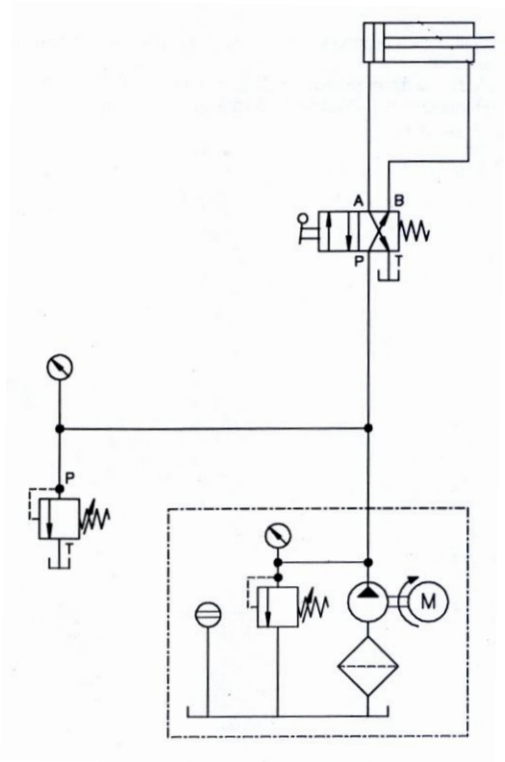


Şekil 2.1: Kepçe mekanizması

- **Kepçe mekanizması (Çift etkili bir silindirin tahrik ve kontrolü)**

Bir sıcak tutma fırınında bulunan sıvı, alüminyum bir oluk tertibatı ile basınçlı döküm makinesine iletilecektir. Konum planında olduğu gibi bir tertibat düşünülmüştür. Burada çift etkili silindir kullanılacaktır. Silindirin tahrik ve kontrolü 4/2 yönlendirme valfi kullanılacaktır. Burada kepçeyi fırına daldırma hareketinin valfe kumanda etmedikçe mümkün olmaması gerektiğine dikkat edilmelidir.

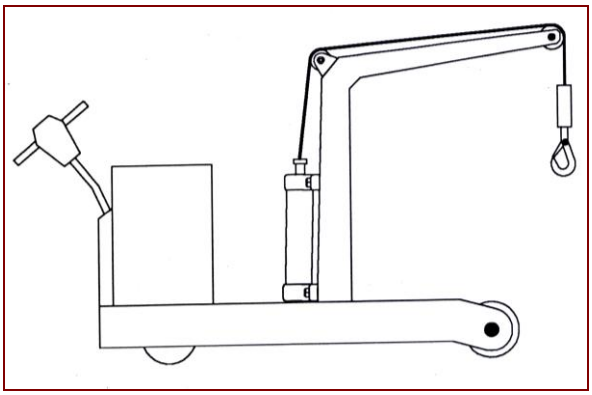
- **Kepçe mekanizmasının hidrolik olarak tahrik ve kontrolüne ilişkin devre şeması**



Şekil 2.2: Kepçe mekanizması devre şeması

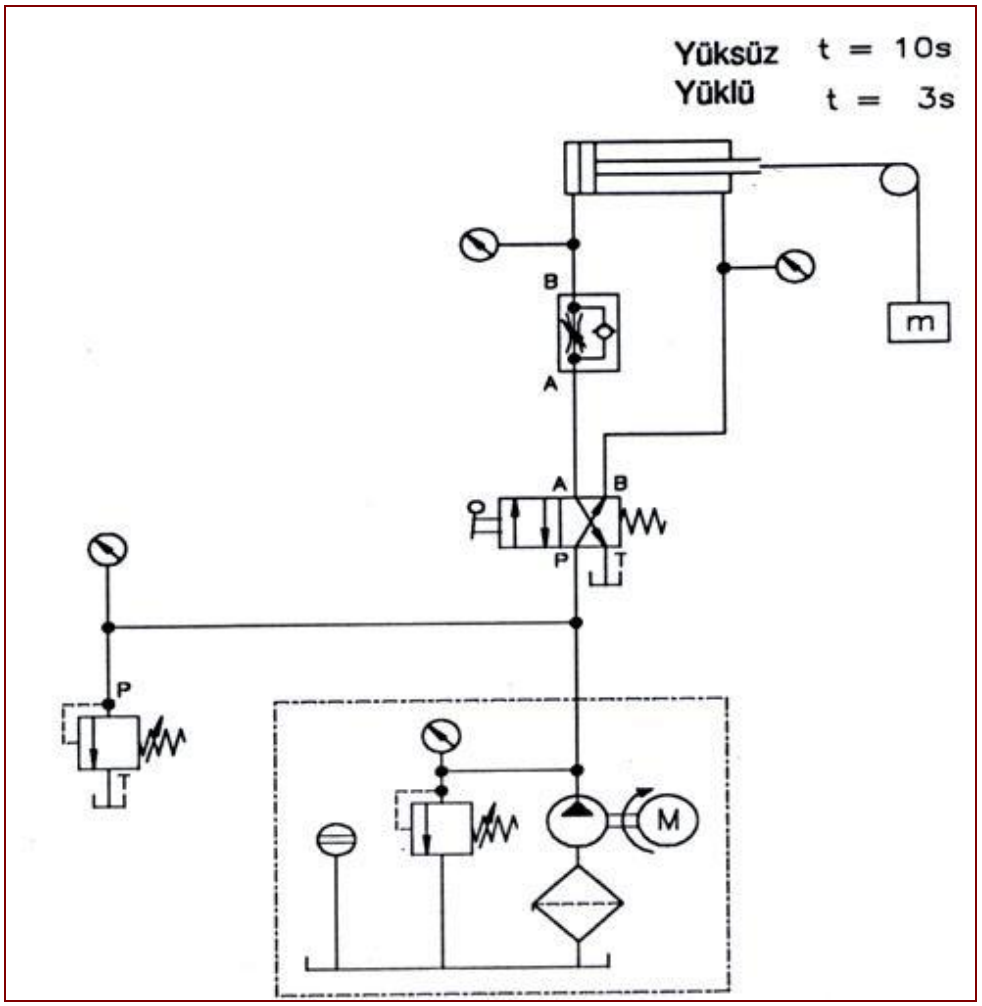
- **Hidrolik kren (hız azaltma) konum planı**

Kesme presine ait değişik ağırlıklardaki takımlar, hidrolik bir kren yardımıyla ilgili prese yerleştirilmektedir. Burada takımı indirme hareketi, çift etkili bir silindir tarafından yapılmaktadır. Sistemde hızı düşürmek için kontrol sistemine tek yönlü bir akış kontrol valfi yerleştirilecektir.



Şekil 2.3: Hidrolik kren

- **Hidrolik fren (hız azaltma) akış kontrolü besleme hattında devre şeması**

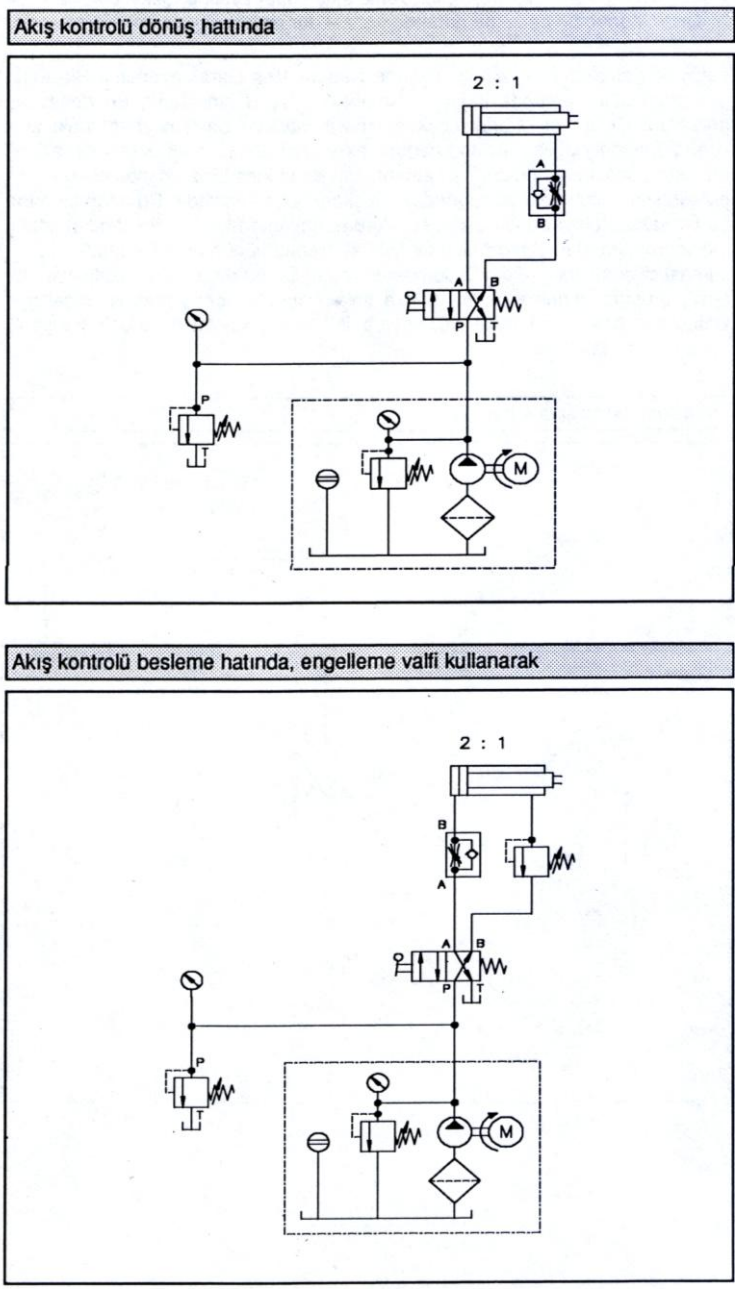


Şekil 2.4: Hidrolik fren devre şeması

➢ **Hidrolik kren (hız azaltma) akış kontrolü dönüş hattında devre şeması**

Burada iki çeşit çözüm gösterilmiştir. Hidrolik kren için uygun olan çözümü seçiniz ve nedenini açıklayınız.

Engelleme valfini içeren devre şeması, resimdeki şekliyle henüz işlevini yapabilecek durumda değildir. Nedenini açıklayıp devre şemasını tamamlayınız.

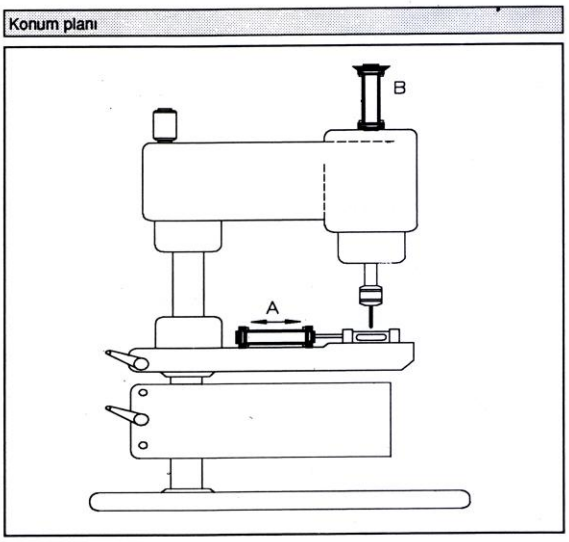


Şekil 2.5: Hidrolik kren devre şeması

➢ **Matkap tezgâhı**

Şekildeki matkap tezgâhında iş parçasını sıkıştırma ve delme işlemlerindeki hareket ve güç iletimi hidrolik olarak yapılmaktadır.

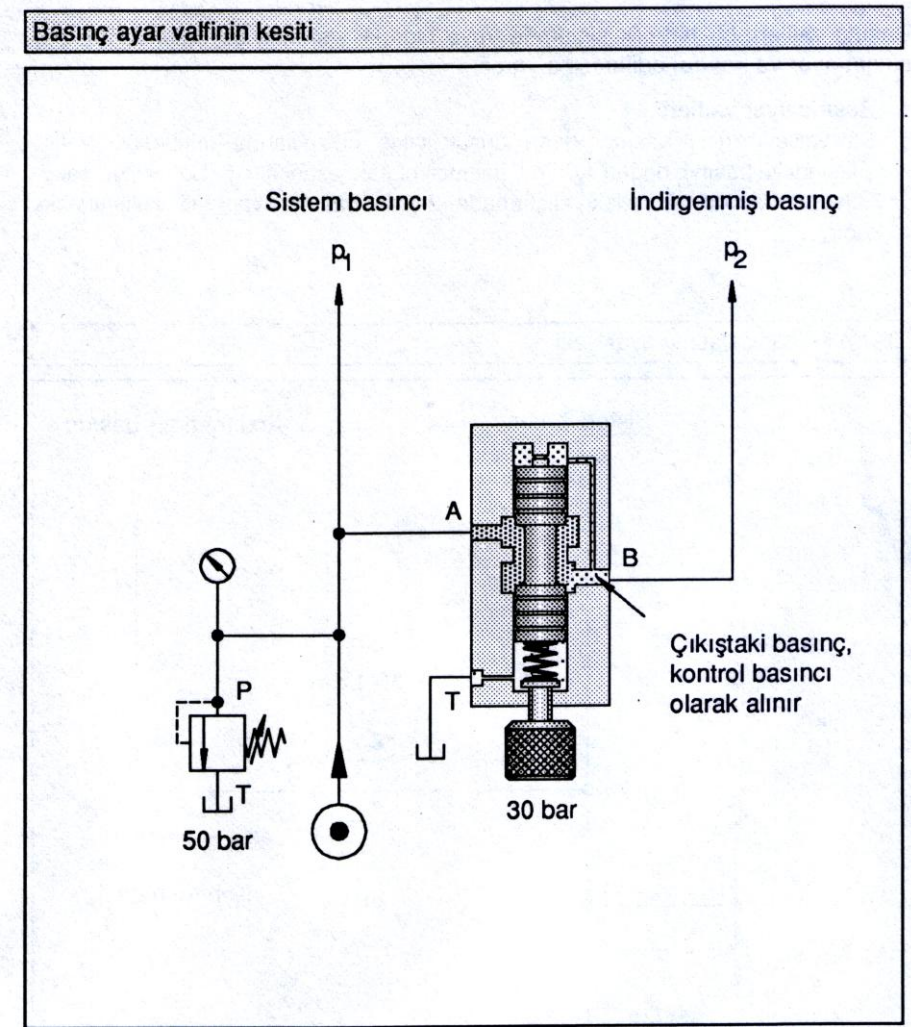
- Basınç ayar valfi devre şemasını çiziniz.
- Basınç kontrol devre şemasını çiziniz.
- Sıkıştırma basınç ayar devre şemasını çiziniz.



Şekil 2.6: Matkap tezgâhı

Matkap tezgâhı (basınç ayar valfi) hidrolik devre şeması

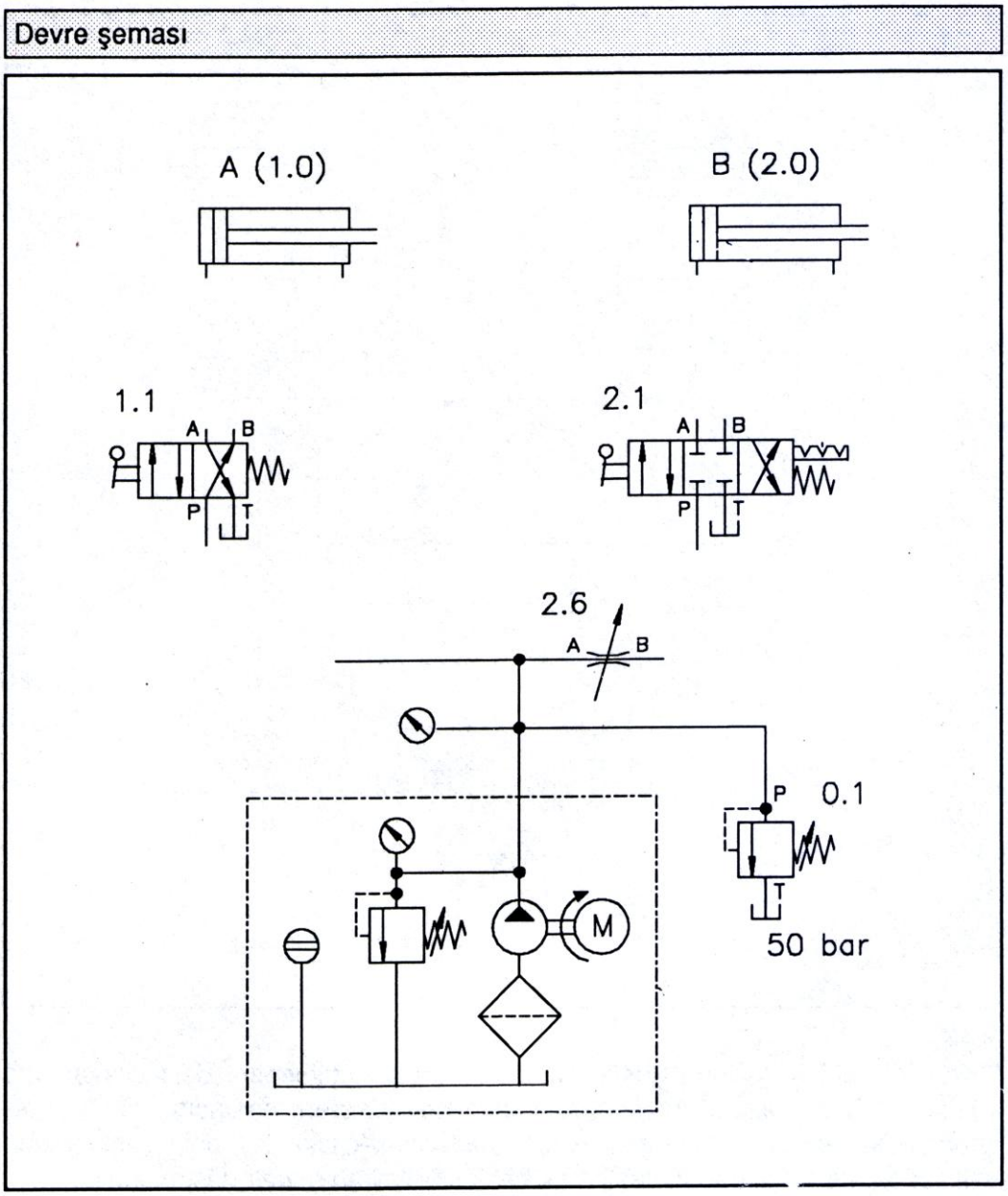
Bu valflerle giriş basıncı, daha düşük çıkış basınçlarına düşürülür. Valfin çıkışındaki basınç değeri, kontrol basıncı olarak esas alınır. Bu valfler, sakin konumda açıktır. Burada 2 yollu basınç ayar valfi kullanılmıştır.



Şekil 2.7: Matkap tezgâhı (basınç ayar valfli) devre şeması

Matkap tezgâhı (basınç kontrol) hidrolik devre şeması

Sıkıştırma basıncının ayarlanmasını mümkün kılan bir devre şeması çiziniz. Sıkıştırma silindirinin pistonunun geri hareketi maksimum hızla olmalıdır. Delme işleminde ileri hareketin değişik hızlara ayarlanması sağlanmalıdır. Gerekli parça listesi verilmiştir.

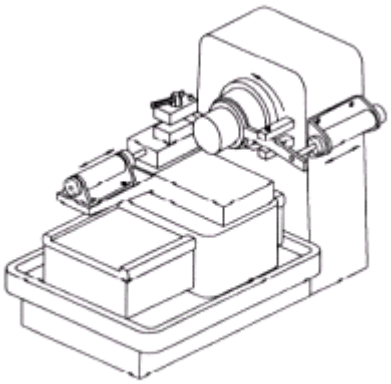


Şekil 2.8: Matkap tezgâhı (basınç kontrol valfli) devre şeması

- **Tornada ilerleme hızı (konum planı)**

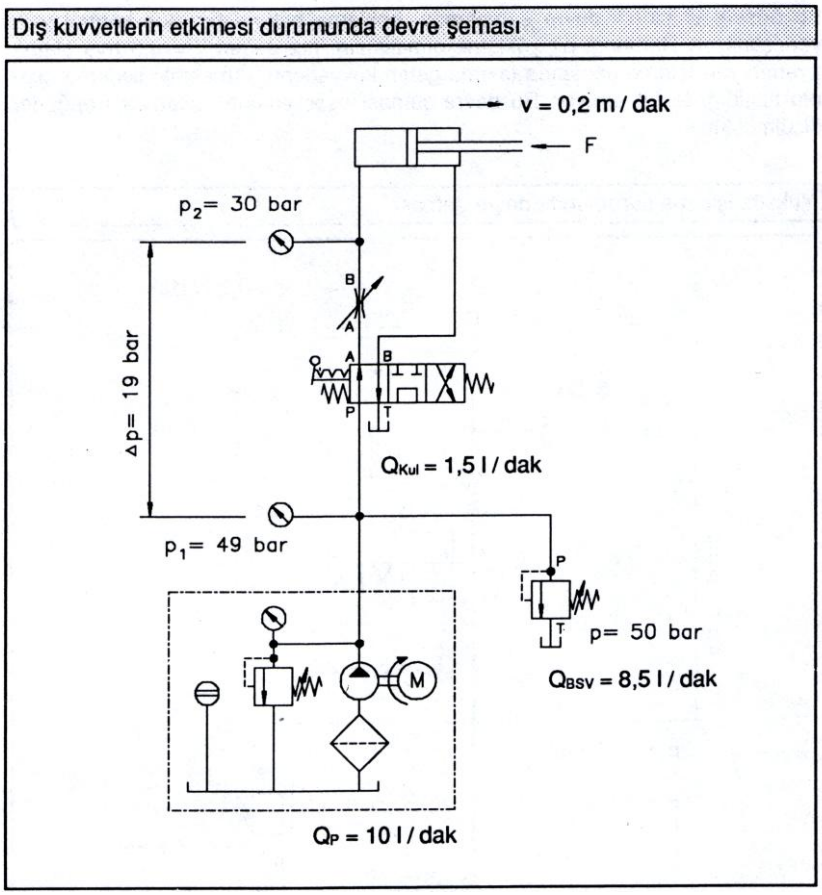
Aşağıdaki torna tezgâhında şimdiye kadar elle yapılan ilerleme hareketi, hidrolik olarak gerçekleştirilmek istenmektedir. İlerleme

hareketinin ayarlanabilir olması ve takıma etkiyen kuvvetlerin değişiminden etkilenmemesi istenmektedir.



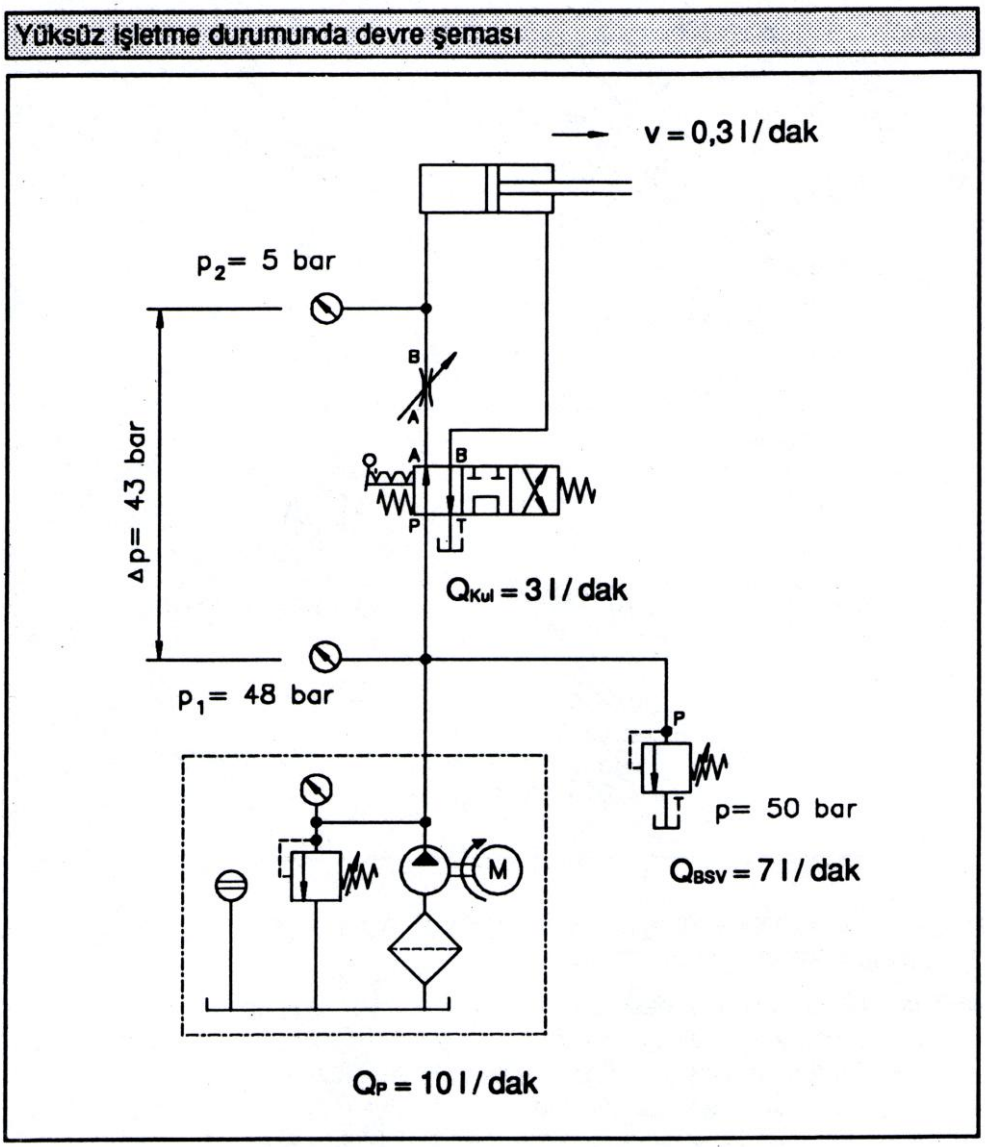
Şekil 2.9: Torna tezgâhı

- **Tornada ilerleme hızı ayarı (dış kuvvetlerin etkimesi durumunda devre şeması)**



Şekil 2.10: Torna tezgâhı ilerleme devre şeması (yüklü)

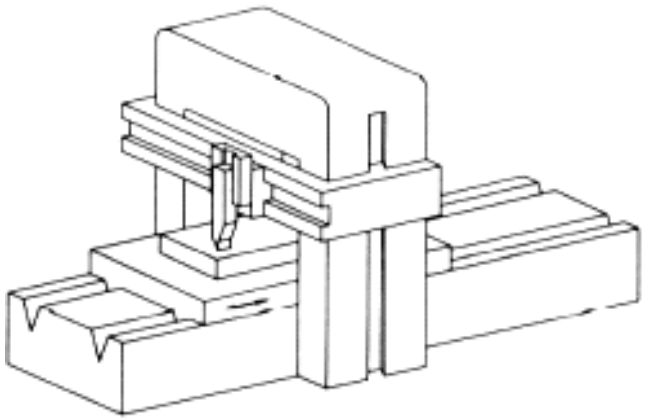
Tornada ilerleme hızı ayarı (yüksüz işletme durumunda devre şeması)



Şekil 2.11: Torna tezgâhı ilerleme devre şeması (yüksüz)

Planya (baypas devresi) konum planı

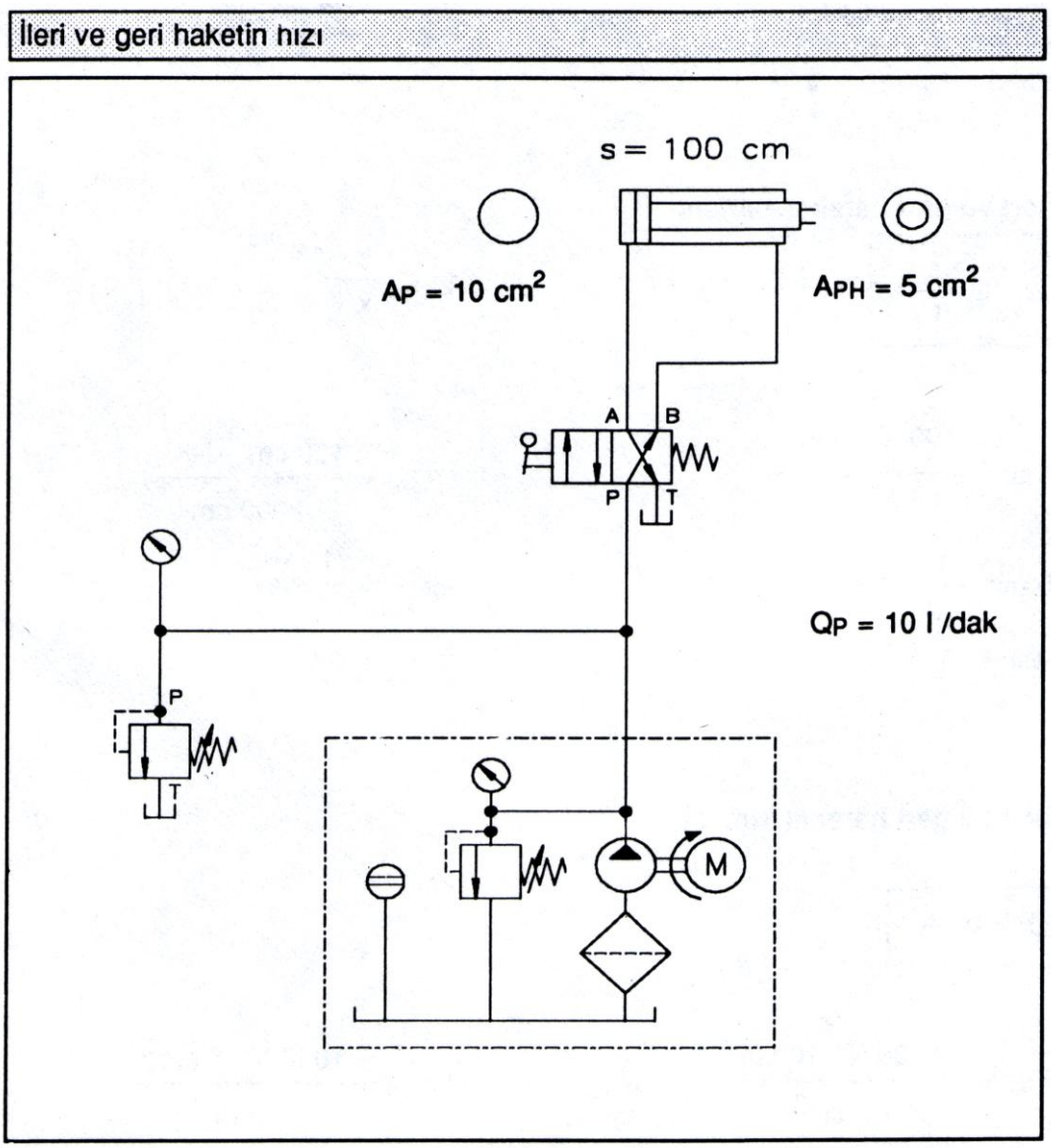
Planyada kızak hareketi hidrolik olarak tahrik ve kontrol edilmektedir. Hidrolik sistemin güç bölümünde çift etkili silindir olarak bir diferansiyel silindir mevcuttur. Bu silindirde piston yüzeyinin piston halka yüzeyine oranı 2:1'dir. Piston kolu boşluğu, piston boşluğunun yarısı kadar olduğundan piston kolunun geri hareketi ileri hareketine göre iki kat daha hızlı olur. Ayrıca hızın ayarlanabilir olmasını göz önüne alınız.



Şekil 2.12: Planya tezgâhı

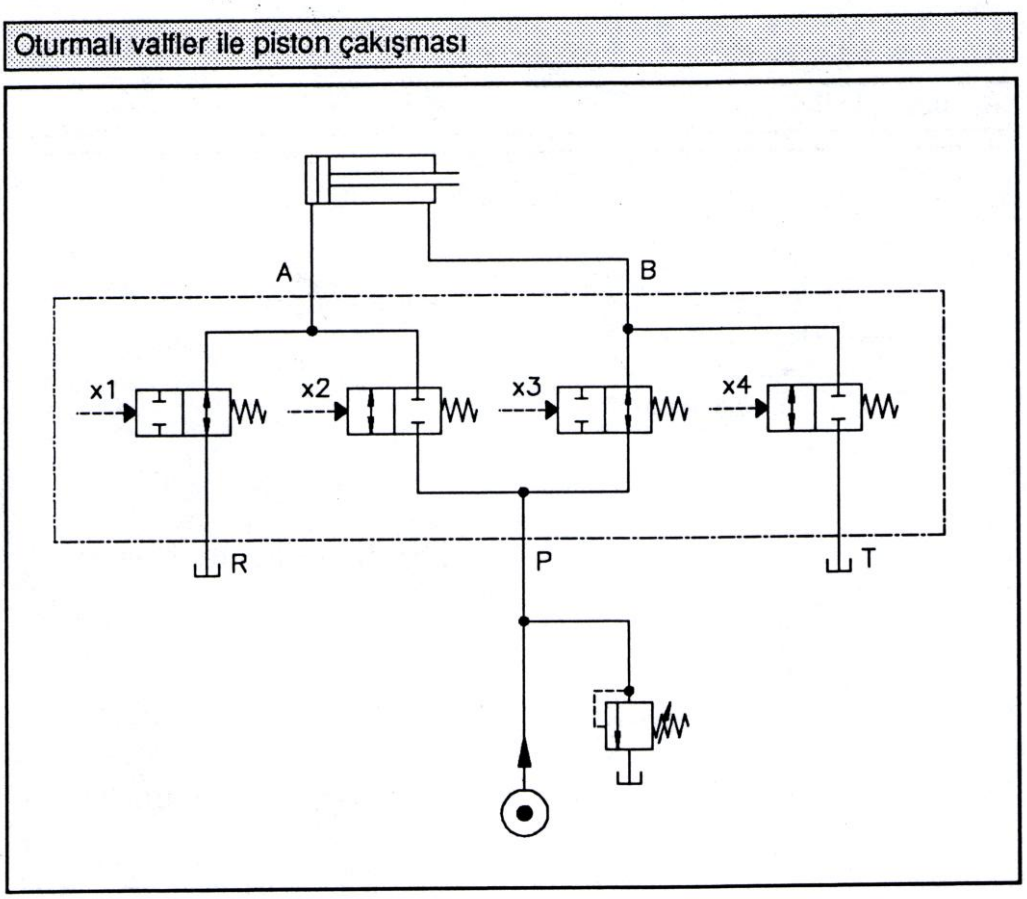
- **Planya (baypas devresi) ileri ve geri hareketin hızı**

Silindir 4/2 yönlendirme valfi ile tahrik ve kontrol edildiğinde ileri hareketin hızı geri hareketin hızının yarısına eşit olmaktadır. Piston yüzeyi Ap=10 cm^2, piston halka yüzeyi ApH=5 cm^2, strok s= 100 cm, pompa debisi Qp=10 l/dk. ve maksimum basınç 100 bar (1000N/cm^2).



Şekil 2.13: Planya (baypas devresi) ileri ve geri hareketin hızı devre şeması

➢ **Oturmalı valfler ile piston çakışması devre şeması**



Şekil 2.14: Oturmalı valfler ile piston çakışması devre şeması

➢ **Hidrolik devre elemanlarını çizmek için kullanılan standartlar listesi**

DIN	ISO 1219	Akışkanlar tekniği ile ilgili sistem ve cihazlar: Sembolleri
DIN	ISO 2941	Filtre elemanları, patlama basıncı testi
DIN	3900-3915	Vidalama ve bağlantıları destekleme elemanları
DIN	1314	Basınçla ilgili temel kavramlar, birimler
DIN	20 021	Tekstil örgülü hortumlar (tip TE/TB/TH)
DIN	20 022	Çelik tel örgülü hortumlar (tip ST/SN)
DIN	20 023	Spiral çelik telli hortumlar
DIN	20 043	Hidrolik hortumlar için geçmeli bağlantılar
DIN	20 066	Hortumlar, ölçüleri, özellikleri
DIN	20 078	Hortum armatürleri (kısım 1-12), özellikleri, yapı şekillleri
DIN	24 312	Akışkanlar tekniği - Basınç değerleri, kavramlar
DIN	24 340	Delik resimleri - Valfler için bağlantı plakaları (kıs. 1-4)
DIN	24 343	Akışkanlar tekniği - Hidrolik sistemlerin bakım ve denetimi
DIN	24 346	Akışkanlar tekniği - Hidrolik Hidrolik sistemler Uygulamalı temel bilgiler
DIN	24 347	Akışkanlar tekniği - Hidrolik Devre şemaları
VDI	3260	İş makinelerine ve imalat sistemlerine ait fonksiyon diyagramları.
DIN	3320	Silindirlere ve piston kollarına ait çap değerleri
DIN	3322	Silindirler için anma basıncı
DIN	4393	Piston strok değerleri
DIN	4395	Piston kolu vida değerleri
DIN	51 517	ISO - Viskozite sınıfları
DIN	51 524/525	Hidrolik akışkanlar: Hidrolik yağlar H-LP
DIN	51 561	Vogel - Ossag - Viskozimetre göstergesi
DIN	51 562	Ubbelohde - Viskozimetre göstergesi
DIN	51 502	Viskozite sınıfları
ISO	4401	Akışkanlar tekniği - Bağlantı plakalarının delik resimleri
VDMA	24 317/320	Yanmaya dayanıklı hidrolik sıvılar

FORMÜLLER

Genel

Kuvvet $F = p.A$ (daN)

Basınç $p = \frac{F}{A}$ (bar)

F = Kuvvet (daN)

p = Çalışma basıncı (bar) veya $\left(\frac{daN}{cm^2}\right)$

A = Alan (cm^2)

Hidrolik Pompa

Pompa debisi $Q = \frac{V.n.\eta_{hac}}{1.000} \left(\frac{lt}{dak}\right)$

Tahrik gücü $P = \frac{p.Q}{600.\eta_{top}}$ (kw) veya

$P = \frac{p.Q}{450\eta_{top}}$ (HP)

Toplam verim $\eta_{top} = \eta_{hac} \times \eta_{hm}$

Q = Sızıntı kayıplarının dikkate alınmadığı debi $\left(\frac{lt}{dak}\right)$

V = Geometrik iletim hacmi (Pompa)
Geometrik emiş hacmi (Motor)

n = Pompa mili devir sayısı $\left(\frac{dev}{dak}\right)$

P = Pompa tahrik gücü (kw) veya (HP)

η_{top} = Toplam verim (0.8 - 0.85)

η_{hac} = Hacimsel verim (0.9-0.95)

η_{hm} = Hidro-mekanik verim (0.9 - 0.95)

Hidrolik motor

Hidromotora giren yağ debisi $Q = \frac{V.n}{1000.\eta_{hac}}$ (lt/dak)

Motor mili devir sayısı $n = \frac{Q.\eta_{hac}.1000}{V}$ (dak^{-1})

Hidromotor döndürme momenti $M = \frac{p.V.\eta_{hac}}{2.\pi\ 100}$ (daNm) (kgfm)

Hidromotordan elde edilen güç $P = \frac{p.Q.\eta_{top}}{600}$ (kw)

veya $P = \frac{p.Q\eta_{top}}{450}$ (HP)

M = Hidromotor döndürme momenti (daNm)

p = Hidromotora giren (bar) veya yağın basıncı $\left(\frac{daN}{cm^2}\right)$

P = Motor tahrik gücü (kw) veya (HP)

Hidrolik Silindir

$F = p A \eta_{hac}$ (kgf) veya (daN)

Piston hızı $v = \frac{h}{t \cdot 1000} \left(\frac{m}{s}\right)$

Debi $Q_{teo} = \frac{A.v}{10} \left(\frac{lt}{dak}\right)$

$Q = \frac{v\ 60}{t} \left(\frac{lt}{dak}\right)$

$Q = \frac{Qteo}{\eta_{hac}} \left(\frac{lt}{dak}\right)$

Strok hacmi $V = \frac{A.h}{10000}$ (lt)

Strok tamamlama süresi $t = \frac{A.h.6}{10000}$ (san)

F = Piston (itme) kuvveti

V = Piston hızı $\left(\frac{m}{s}\right)$

Q = Sızıntı kayıplarının dikkate alındığı debi $\left(\frac{lt}{dak}\right)$

Qteo = Sızıntı kayıplarının dikkate alınmadığı teorik debi $\left(\frac{lt}{dak}\right)$

V = Strok hacmi (lt)

t = Strok süresi (s)

h = Strok (mm)

Silindir Geometrik ölçüleri

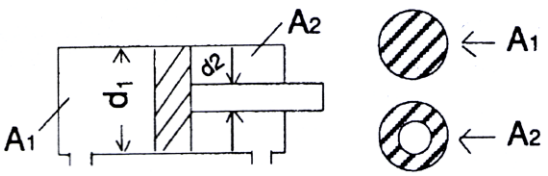
Piston alan $A_1 = \frac{d1^2\ \pi}{4}$ (mm^2)

Piston kol alanı $A_k = \frac{d1^2\ \pi}{4} (mm^2)$

Piston halka alanı $A_2 = \frac{(d_1^2 - d_2^2 \pi)}{4} (mm^2)$

d_1 = Piston capı (mm) (silindir iç çapı)

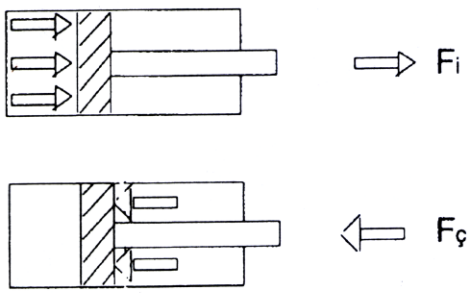
d_2 = Piston kol çapı (mm)



Silindirdeki kuvvetler

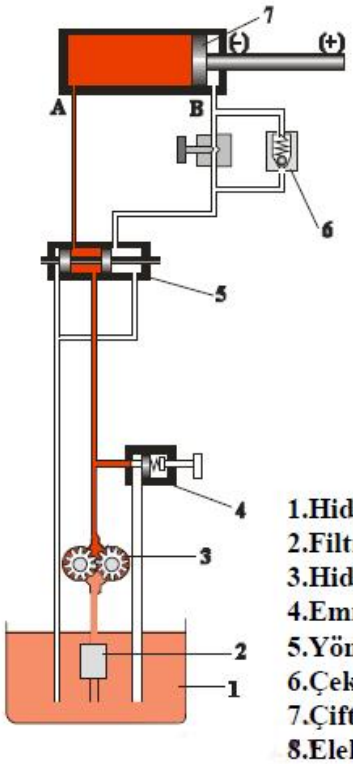
İtme kuvvet $F_i = \frac{d1^2 \cdot 0.785}{10000}$ (kN)

Çekme kuvveti $F_ç = \frac{p\ (d1^2 - d2^2)\ 0.785}{10000}$ (kN)



UYGULAMA FAALİYETİ

Şematik resmi verilen hidrolik sistemin devre şemasını çiziniz.



1.Hidrolik Depo (Tank)
2.Filtre
3.Hidrolik Pompa
4.Emniyet Valfi
5.Yön Kontrol Valfi
6.Çek Valfli Akış Kontrol Valfi
7.Çift Etkili Silindir
8.Elektrik Motoru

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Enerji kaynağı sembolünü çiziniz. ➢ ➢ Giriş elemanları sembollerini çiziniz. ➢ İşlem elemanları sembolünü çiziniz. ➢ Kumanda elemanı sembolünü çiziniz. ➢ İş elemanı sembolünü çiziniz.	➢ Pnömatik devre elemanlarının sembollerini hatasız olarak seçiniz. ➢ Devre şemasını hatasız olarak seçip çiziniz. ➢ Hidrolik devre elemanlarının sembollerini hatasız olarak seçiniz. ➢ Devre şemasını hatasız olarak seçip çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Enerji kaynağı sembolünü çizebildiniz mi?		
Giriş elemanları sembollerini çizdiniz mi?		
İşlem elemanları sembolünü çizdiniz mi?		
Kumanda elemanı sembolünü çizdiniz mi?		
İş elemanı sembolünü çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

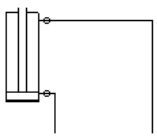
Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

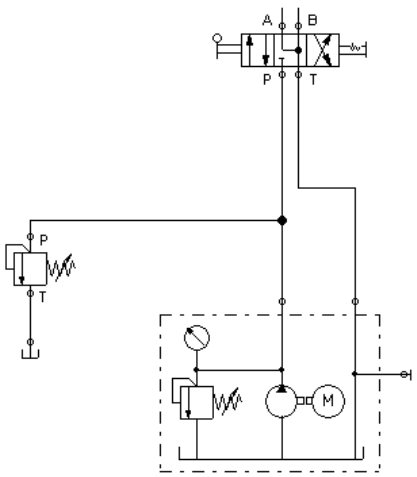
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Açıklama: Bir taşıma bandı iş parçalarını kesintisiz olarak bir boya kuruta fırınından geçiriyor. Fırın kapağının gerektiğinden fazla açık olmasından dolayı oluşacak ısı kayıplarını en az düzeye indirmek için , kapağı açıklığının geçen iş parçasının yüksekliğine göre ayarlanması gerekmektedir.

Bunun için planlanan hidrolik sistem kapağı aşağı kaydırmadan uzun süre bulunduğu konumda tutabilmelidir.

- **Verilen bilgilere göre aşağıdaki hidrolik şema çizimini tamamlayınız.**



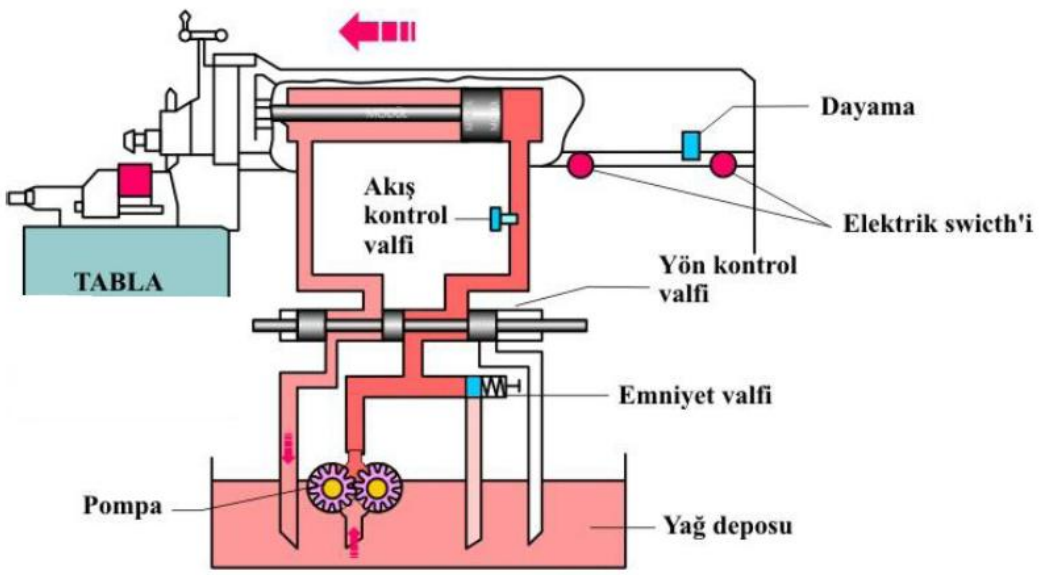


DEĞERLENDİRME

Cevabınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Şematik resmi verilen hidrolik sistemin devre şemasını çiziniz.



DEĞERLENDİRME

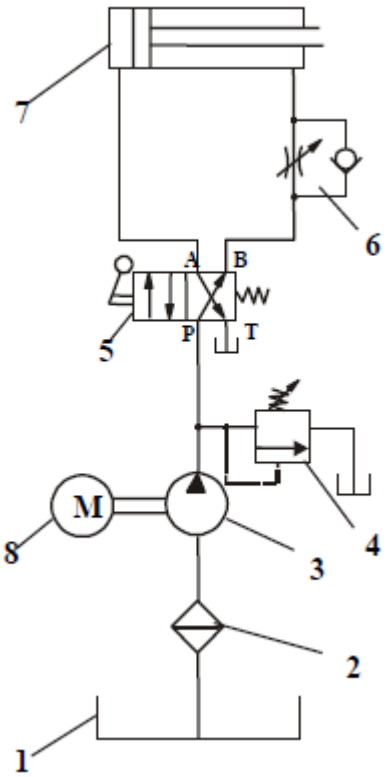
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**C**
4	**B**

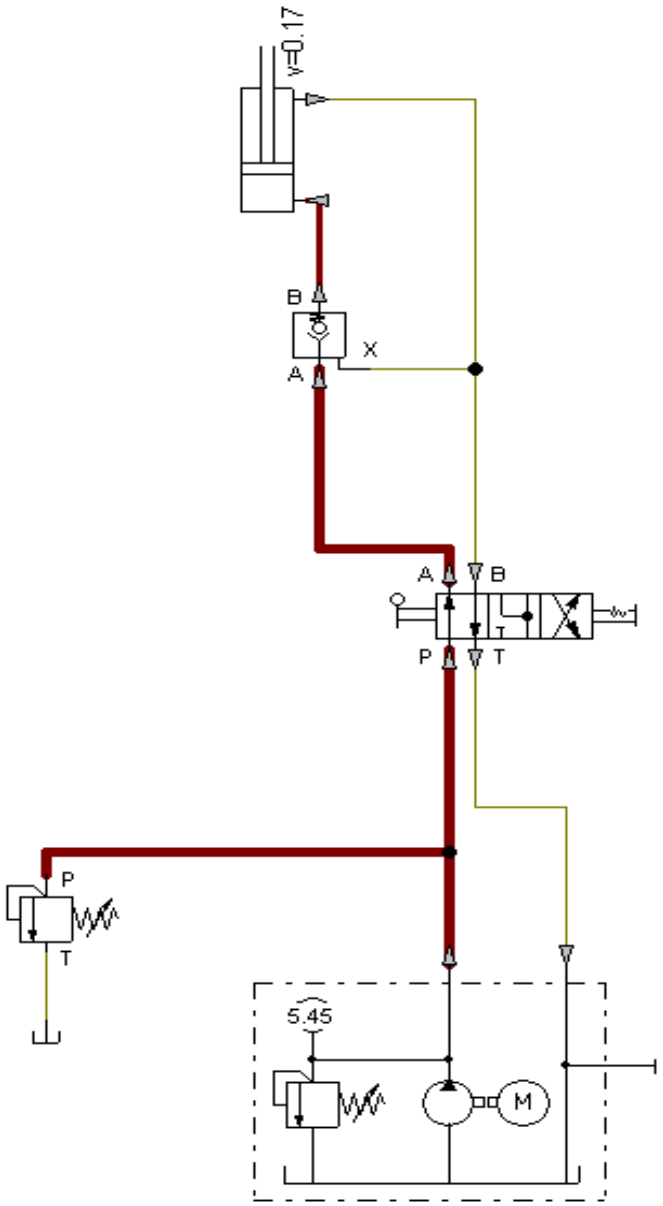
UYGULAMA FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI



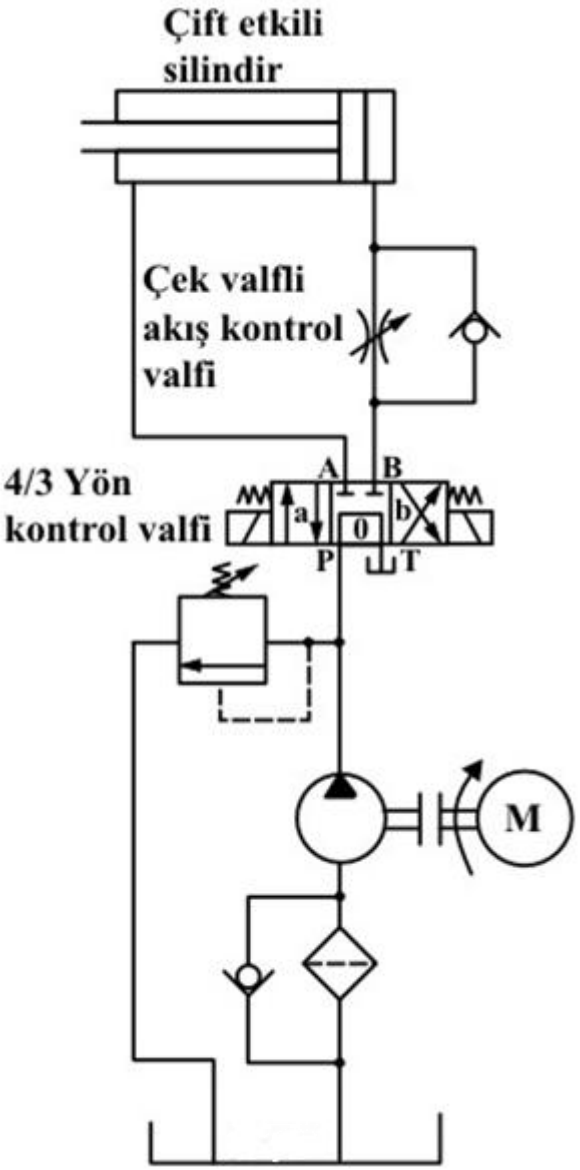
ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

Silindirin ileri hattına pilot uyarılı bir açılabilir çek valf yerleştirilir.Dolayısı ile yön kontrol valfi kumanda edildiğinde silindir ileri hareketine başlar. İstenilen konuma geldiğinde yine yön kontrol valfinin kumandası ile durdurulur.

4/3 yön kontrol valfi geri hareket için tetiklendiğinde ise açılabilir çek valfte konum değiştirir ve silindir kapanır



MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI



KAYNAKÇA

- KARACAN İsmail, **Hidrolik-Pnömatik Ders Kitabı,** Ankara, 1978.
- KARTAL Faruk, Hidrolik-Pnömatik Ders Kitabı, Manisa, 1998.
- Türk Standartları Enstitüsü